

Aus der Universitäts-Hals-, Nasen-, Ohrenklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Mediastinoskopie - Möglichkeiten und Grenzen untersucht am Krankengut der HNO-Klinik der Universität Mainz von 1970 - 1978

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz,
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Helmer Kuhnhardt
aus Kiel

Mainz 1979

Aus der Universitäts-Hals-, Nasen-, Ohrenklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Mediastinoskopie - Möglichkeiten und Grenzen untersucht am Krankengut der HNO-Klinik der Universität Mainz von 1970 - 1978

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz,
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Helmer Kuhnhardt
aus Kiel

Mainz 1979



Dekan : Professor Dr. med. H. Leithoff

1. Gutachter: Professor Dr. med. W. Draf

2. Gutachter: Professor Dr. med. J. Helms

Tag der mündlichen Prüfung:

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Problemstellung	1
2. Literatur	2
2.1. Geschichtlicher Rückblick	2
2.2. Anatomie	4
2.3. Technik der Mediastinoskopie	6
2.4. Indikationen	6
2.4.1. Operabilitätsbeurteilung intra- und extrathorakaler Tumoren	7
2.4.1.1. Bronchialkarzinom	7
2.4.1.2. Andere Tumoren	11
2.4.2. Diagnostik unklarer pulmonaler und mediastinaler Erkrankungen	12
2.4.2.1. Sarkoidose	12
2.4.2.2. Tuberkulose	13
2.4.2.3. Pneumokoniosen	14
2.4.2.4. Mediastinaltumoren	14
2.4.3. Andere Indikationen	16
2.5. Kontraindikationen	16
2.6. Komplikationen	17
3. Material und Methode	19
4. Untersuchungsergebnisse	21
4.1. Krankengut	21
4.1.1. Jahresverteilung der Mediastinoskopien	21
4.1.2. Alters- und Geschlechtsverteilung	22
4.1.3. Mediastinoskopieergebnisse beim Gesamtkollektiv	23

4.1.4. Verteilung des Gesamtkollektivs nach Indikationsstellung	26
4.1.4.1. Verdacht auf Bronchialkarzinom	27
4.1.4.1.1. Alters- und Ge- schlechtsverteilung	27
4.1.4.1.2. Präoperative Diagnostik	28
4.1.4.1.3. Präoperative Symp- tome und Befunde	28
4.1.4.1.4. Mediastinoskopie- ergebnisse	29
4.1.4.1.5. Röntgenbefund und Mediastinoskopie- befund	34
4.1.4.2. Unklare pulmonale und mediastinale Erkrankungen	37
4.1.4.2.1. Alters- und Geschlechts- verteilung	37
4.1.4.2.2. Mediastinoskopie- ergebnisse	38
4.1.4.2.2.1. Sarkoidose	40
4.1.4.2.2.2. Tuberkulose	40
4.1.4.2.2.3. Lymphogranulo- matose	41
4.1.4.2.2.4. Mediastinaltumoren	41
4.1.4.2.2.5. Metastasensuche	43
4.1.5. Wiederholungsmediastinoskopien	44
4.1.6. Komplikationen	44
5. Diskussion	46
6. Zusammenfassung	49
7. Literaturverzeichnis	52

1. Einleitung und Problemstellung

Mit der Veröffentlichung der Mediastinoskopie vor 20 Jahren durch CARLENS (29) wurde das Mediastinum der endoskopisch-bioptischen Diagnostik zugänglich gemacht. Insbesondere ihre Rolle bei der Diagnostik und Therapie des in allen Ländern zunehmenden Bronchialkarzinoms verhalf der Methode schnell zur weltweiten Verbreitung (2, 8, 41, 91, 104, 114, 130, 139, 148, 160).

Bis zum heutigen Zeitpunkt hat sich der Anwendungsbereich der Mediastinoskopie auch auf die Diagnostik anderer benignen und malignen Erkrankungen der Lungen und des Mediastinums erweitert (23, 30, 41, 101, 151, 167, 191, 194, 206), sogar therapeutische Eingriffe im Mediastinum sind durch die Mediastinoskopie möglich geworden (33, 44, 86, 159, 185).

Die vorliegende Arbeit soll:

- a) eine Literaturübersicht über die 20 Jahre nach der Veröffentlichung der Methode geben.
- b) anhand des Krankengutes der HNO-Universitätsklinik Mainz (153 Fälle) die Aussagefähigkeit der Methode beim Bronchialkarzinom und bei anderen pulmonalen und mediastinalen Erkrankungen untersuchen.

2. L i t e r a t u r

2.1. Geschichtlicher Rückblick

Die Eröffnung des Mediastinums vom Jugulum her erfolgte bereits um die Jahrhundertwende zur Drainage von Abszessen im oberen Mediastinum (62, 68). 1949 wies DANIELS (36) bei der Beschreibung der sogenannten Scalenusbiopsie bereits auf die Möglichkeit hin, auch aus dem oberen Mediastinum Lymphknoten zur Diagnostik intrathorakaler Krankheiten entnehmen zu können. HARKEN (65) führte 1954 die erste endoskopische Untersuchung des Mediastinums durch, indem er von der Fossa supraclavicularis mit einem Laryngoskop einging und die paratrachealen Lymphknoten der gleichen Seite erreichte. Beide Methoden haben den Nachteil der einseitigen Untersuchungsmöglichkeit. Das 1955 von RADNER (158) angegebene suprasternale Vorgehen zu den paratrachealen Lymphknoten kann als Vorläufer der 1959 von CARLENS (29) inaugurierten Mediastinoskopie gelten. Als Bronchologe der Thoraxchirurgischen Klinik des Karolinska Sjukhuset Stockholm hatte er bereits seit 1957 in über 100 Fällen seine Untersuchungsmethode ohne ernste Komplikation durchgeführt. Die schlechten Behandlungsergebnisse des Bronchialkarzinoms hatten ihn zur Entwicklung einer Technik veranlaßt, mit der es möglich war, neben einer palpatorisch-endoskopischen Untersuchung des vorderen, oberen Mediastinums Lymphknotengewebe beiderseits der Trachea zu entnehmen. Er erhoffte sich durch den Metastasennachweis in den mediastinalen Lymphknoten bei Patienten mit Bronchialkarzinom eine bessere praeoperative Selektion und eine Senkung der als Probethorakotomie endenden chirurgischen Eingriffe.

Die Mediastinoskopie fand nach der Veröffentlichung sehr schnell weltweite Verbreitung. Zahlreiche Einzelpublikationen (40, 48, 58, 61, 92, 95, 111, 128, 136, 140, 161, 176, 191, 200, 208) und Monographien (79, 87, 107, 142, 160) haben den Wert der Methode belegt. In der Folgezeit wurden mehrfach Modifikationen der Methode angegeben (108), die sich aber für die Routinediagnostik nicht durchgesetzt haben. So erweiterte 1964 MIHALJEVIC (120) die von HARKEN (65) entwickelte laterale Mediastinoskopie, indem er mit einem langen Mediastinoskop bzw. einem Bronchoskop von der Supraclaviculargrube die paratrachealen, paraesophagealen und paraaortalen Lymphknoten untersuchte. Die 1965 von STEMMER (192) und später auch von FAJGELJ (49) und JOLLY (82) erwähnte parasternale Mediastinoskopie ermöglicht eine gute Übersicht über das vordere Mediastinum und wird vor allem bei Mediastinaltumoren in dieser Region angewandt. Für die Routinediagnostik ist sie zu aufwendig, da die Resektion von Rippenknorpel notwendig ist, außerdem besteht wieder der Nachteil der einseitigen Untersuchungsmöglichkeit. 1965 dehnte SPECHT (185) mit der erweiterten Mediastinoskopie den Untersuchungsraum auf sämtliche Mediastinalräume bis zum Zwerchfell hin aus. Mit einem längeren Mediastinoskop kann vor der Gefäßscheide ins vorderste Mediastinum, bis zum Unterlappenbronchus, in den Raum lateral des Aortenbogens und in das hintere Mediastinum eingegangen werden. Dieses Vorgehen ist für manche Indikationen nützlich, muß aber sehr erfahrenen Operateuren vorbehalten werden, da sich erhebliche Komplikationsmöglichkeiten ergeben können. Die 1972 von BEAULIEU (16) und später von DESLAURIERS (39) angegebene Mediastinopleuroskopie erweitert die Mediastinoskopie, indem nach ergebnisloser Mediastinalexploration und digitaler

Pleuraperforation mit dem Mediastinoskop in den Pleuraspalt eingegangen wird und neben einer Endoskopie gegebenenfalls eine Lungen- und Pleurabiopsie vorgenommen werden kann.

2.2. Anatomie

Das Mediastinum ("quod per medium stat", SPIGELIUS, 1578-1625), das Mittelfeld des Thoraxraumes, ist vorne durch das Sternum, hinten durch die Wirbelsäule und seitlich durch die Pleurae mediastinales begrenzt. Nach unten reicht es bis zum Zwerchfell, nach oben geht es kontinuierlich in die Halsregion über. Durch eine gedachte Frontalebene an der Tracheahinterwand und dem Perikard wird es in ein Mediastinum anterius und posterius unterteilt. Beim vorderen Mediastinum wird weiter ein über dem Herzen gelegener oberer Abschnitt und ein vom Herzen ausgefüllter unterer Abschnitt abgegrenzt. Das vorderste Mediastinum liegt zwischen Herzbeutel und Brustbein. Im Explorationsgebiet der Mediastinoskopie nach CARLENS (29), das auf das vordere, obere Mediastinum begrenzt ist (40, 104, 116, 131), finden sich die für die Diagnostik des Bronchialkarzinoms und anderer intra- und extrathorakaler Erkrankungen wichtigsten Lymphknoten: die Lnn. bifurcationes, Lnn. tracheobronchiales und Lnn. paratracheales. Die paratrachealen und tracheobronchialen Lymphknoten erhalten Lymphe aus den gleichseitigen Lungenflügeln, der Trachea, dem Thymus und dem Oesophagus, die Bifurkations-Lymphknoten aus beiden Lungenflügeln. Karzinome der linken Lunge sollen über die linken tracheobronchialen und Bifurkationslymphknoten in die rechte Lymphknotenkette und manchmal in die im vorderen Mediastinum gelegenen Lnn. mediastinales anteriores metastasieren.

Allerdings hat sich gezeigt, daß es eine strenge Gesetzmäßigkeit der Metastasierungswege (21, 32, 68, 108, 112, 135, 168) nicht gibt. Nach dem internationalen TNM-System (199) handelt es sich bei Nachweis von Metastasen in den oben genannten mediastinalen Lymphknoten um N2-Metastasen, also um ein Stadium III des Bronchialkarzinoms. Der Untersuchung nicht zugänglich ist das vor der Gefäßscheide und zwischen Herzbeutel und Sternum liegende vorderste Mediastinum, in dem sich neben den bereits erwähnten Lnn. mediastinales anteriores (Metastasen aus der linken Lunge möglich) häufiger meist zystische Mediastinaltumoren finden. Ebenfalls nicht erreicht werden die parietalen mediastinalen Lymphknoten: die Lnn. parasternales erhalten Lymphe aus der Pleura, der vorderen Brust- und Bauchwand sowie aus der Brustdrüse in den Ductus lymphaticus dexter bzw. den Ductus thoracicus (Metastasierung beim Mammakarzinom in die paratrachealen Lymphknoten möglich). Die Lnn. diaphragmatici stellen eine Verbindung zwischen Lymphgefäßen der Leber (Metastasierung extrathorakaler Tumoren in die mediastinalen Lymphknoten möglich) über die vorderen mediastinalen Lymphknoten zu den Bifurkationslymphknoten her. An wichtigen Strukturen des vorderen Mediastinums, die bei der Untersuchung angetroffen werden, seien erwähnt (35, 115, 201): die Trachea mit ihrer Aufzweigung in die Hauptbronchien, die Nn. vagi, Nn. laryngei recurrentes, Nn. phrenici, V. azygos, der Aortenbogen mit seinen Ästen und der Truncus pulmonalis, die aus V. cava und den Vv. brachiocephalicae mit ihren Ästen gebildete Venenplatte sowie der ganz ventral gelegene Thymus.

Wichtigste Organe des Mediastinum posterius sind: Aorta thoracica, Vv. azygos et hemiazygos, Ductus thoracicus mit den hinteren mediastinalen Lymphknoten, der thorakale Oesophagus sowie der Truncus sympathicus.

2.3. Technik der Mediastinoskopie

Der Eingriff wird in Intubationsnarkose durchgeführt, der Kopf etwas nach links rotiert und dorsal flektiert. Nach einem etwa 3 - 4 cm langen, horizontal verlaufenden Hautschnitt in der Fossa jugularis erfolgt die Freilegung der Trachea. Die praetracheale Faszie wird durchtrennt, es erfolgt das stumpfe Eingehen in das Mediastinum unmittelbar auf der Trachea, wobei durch digitales Präparieren genau in der Mittellinie das praetracheale Gewebe bis zum Truncus brachiocephalicus und Aortenbogen abgehoben wird. In die so gebildete spaltförmige Öffnung wird das Mediastinoskop eingeführt, so daß nach Palpation des Mediastinums die Inspektion der paratrachealen sowie cranial und caudal der Bifurkation gelegenen Lymphknoten erfolgen kann. Vor einer Gewebeentnahme ist im Zweifelsfall eine Probepunktion mit einer langen Kanüle notwendig, um eine Gefäßverletzung zu vermeiden. Zur besseren Differenzierung der mediastinalen Gebilde kann zusätzlich ein Zeiss-Operationsmikroskop mit 400 mm Brennweite (44, 119, 198) verwendet werden, eine Bruststütze (119) ermöglicht beidhändiges Arbeiten im Untersuchungsgebiet.

2.4. Indikationen

Die Mediastinoskopie hat seit ihrer Veröffentlichung vor 20 Jahren einen breiten Anwendungsbereich erfahren (23, 30, 38, 41, 101, 116, 151, 167, 191, 194, 206). Als vorwiegend diagnostische Untersuchungsmethode kann sie auch therapeutischen Zwecken dienen (33, 44, 86, 159, 185). Im Folgenden sollen die wichtigsten in der Literatur angegebenen Indikationen aufgeführt werden.

2.4.1. Operabilitätsbeurteilung intra- und extrathorakaler Tumoren

2.4.1.1. Bronchialkarzinom

Vor 100 Jahren gehörte das Bronchialkarzinom zu den seltenen Organtumoren (43). In den letzten Jahrzehnten hat sich durch die rasch wachsende Industrialisierung mit der ständigen Zunahme von Produktion und Verbrauch sicher und potentiell karzinogener Substanzen sowie durch eine verbesserte Diagnostik eine ständige Zuwachsrates an Bronchialkarzinomen ergeben (196). Heute gilt das Bronchialkarzinom in einigen Ländern als die häufigste Tumorerkrankung des Mannes (43, 196), die meist zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr auftritt (23, 83).

Nach dem Sitz des Tumors sind periphere (in Segmentbronchien und Parenchym) und zentrale (in Haupt- und Lappenbronchien) Karzinome zu unterscheiden. Histologisch lassen sie sich in undifferenzierte (kleinzellige, polymorphzellige) und differenzierte (verhornende und nicht verhornende Plattenepithelkarzinome, Adenokarzinome, Alveolarzellkarzinome) Formen gliedern. Die Metastasierung erfolgt haematogen und lymphogen. Die lymphogene Ausbreitung erfolgt überwiegend über die bronchopulmonalen Lymphknoten in die paratrachealen, tracheobronchialen und Bifurkationslymphknoten (134, 135, 168), selten auch zu den Lymphknoten im vordersten Mediastinum, wobei rechtsseitige Tumoren vorwiegend homolateral und linksseitige homo- und kontralateral metastasieren (105, 135, 162, 168). Die Ausdehnung eines Bronchialkarzinoms wird durch die internationale TNM-Klassifizierung (199) dokumentiert, aus der sich die Stadieneinteilung ergibt (Tab. 1).

- TO Kein Primärtumor nachweisbar
- TX Tumor allein nachgewiesen durch maligne Zellen im Sputum, aber nicht erkennbar auf dem Röntgenbild oder durch Bronchoskopie
- T1 Tumor 3 cm oder kleiner in seinem größten Durchmesser, umgeben von Lungengewebe oder viszeraler Pleura und ohne Hinweis auf Befall proximal eines Lappenbronchus bei der Bronchoskopie
- T2 Tumor mehr als 3 cm in seiner größten Dimension oder Tumor jeder Größe, der sich mit begleitender Atelektase oder obstruktiver Entzündung bis zum Hilus ausdehnt. Bei der Bronchoskopie muß die proximalste Ausdehnung des sichtbaren Tumors mindestens 2 cm distal der Carina liegen. Jede begleitende Atelektase oder obstruktive Entzündung muß weniger als eine ganze Lunge betreffen, und es darf kein Pleuraerguß bestehen.
- T3 Tumor jeder Größe mit direkter Ausdehnung zu benachbarten Strukturen wie Thoraxwand, Zwerchfell oder Mediastinum, oder Tumor bei der Bronchoskopie weniger als 2 cm distal der Carina, oder Tumor verbunden mit Atelektase oder obstruktiver Pneumonie einer ganzen Lunge, oder mit Pleuraerguß
- NO Keine regionalen Lymphknoten nachweisbar
- N1 Nachweisbare Lymphknoten auf der gleichen Hilusseite
- N2 Nachweisbare Lymphknoten im Mediastinum (einschließlich direkter Ausdehnung des Primärtumors bis zum Hilus)
- M0 Kein Nachweis von Fernmetastasen
- M1 Fernmetastasen vorhanden, einschließlich Lymphknotenmetastasen am Scalenus, zervikal oder am Lungenhilus der Gegenseite

Stadiengruppierung

Verborgenes Karzinom	TX	NO	MO
Stadium I	TO oder TX	N1	MO
	T1	NO oder N1	
		NO	
Stadium II	T2	N1	MO
Stadium III	jedes T3	jedes N2	jedes M1

Tab. 1 TNM-Klassifizierung und Stadieneinteilung beim Bronchialkarzinom

Die Prognose beim Bronchialkarzinom ist nach wie vor als ernst zu bezeichnen (69) und hängt von der Tumorphistologie und noch mehr vom Tumorstadium bei Diagnosestellung ab (13, 69, 78, 129, 173). Ungünstiger werden übereinstimmend die nicht ausdifferenzierten Formen (polymorphzellige, klein- und großzellige) des Bronchialkarzinoms gegenüber den ausgereiften Formen (Plattenepithelkarzinome und Adenokarzinome) beurteilt (45, 69, 104, 129, 169, 173, 181). Eine Heilung ist nur durch eine chirurgische Therapie zu erwarten, wobei sich die organerhaltende Lobektomie gegenüber der Pneumonektomie durchgesetzt hat (23, 50, 69, 196). Bei einer Operationsletalität von etwa 10 % (3, 43, 53, 56, 169) liegt die 5-Jahres-Überlebensrate bei Patienten ohne regionäre Lymphknotenmetastasen zwischen 20 - 30 % (27, 50, 53, 69, 96, 129, 145, 169), während diese bei mediastinaler Metastasierung meist unter 10 % angegeben wird (53, 74, 75, 129, 152, 163). Innerhalb der Diagnostik und Therapie des Bronchialkarzinoms hat die Mediastinoskopie eine wesentliche Bedeutung erlangt. Durch den Nachweis einer Metastasierung in die regionalen Lymphknoten (N2-Metastasen nach dem TNM-System) ist eine bessere Selektion der Patienten für eine operative Therapie möglich geworden (23, 116). Es ist als Verdienst der Methode anzusehen, daß die mit einer Operationsletalität von etwa 15 % verbundenen Probethorakotomien von über 40 % auf etwa 5 % gesenkt werden konnten (37, 61, 74, 102, 113, 161), andererseits die Zahl der erfolgreichen Resektionen auf 80 - 90 % anstieg (37, 81, 96, 126, 162). Die zunächst lebhaft diskutierte Diskussion um die Inoperabilitätskriterien (29, 55, 56, 59, 85, 90, 104, 145, 146, 163, 173, 177) hat sich dahingehend entwickelt, daß heute die Mehrheit der Autoren bei nachgewiesenen N2-Metastasen, also im

Stadium III des Bronchialkarzinoms, auf eine chirurgische Therapie verzichtet (3, 29, 33, 61, 112, 141, 155, 169, 175). Es ist dabei zweifelsfrei, daß die Entscheidung für oder gegen eine Operation im Einzelfall überprüft werden muß und sicher auch von der Mentalität des Chirurgen abhängt (79, 204, 212). Zur Indikation der Mediastinoskopie beim Bronchialkarzinom sind aber auch kritische Veröffentlichungen zu finden. Während in der ersten Zeit mehrheitlich eine routinemäßige Anwendung der Mediastinoskopie bei röntgenologisch unauffälligem Mediastinum empfohlen wurde (7, 11, 22, 104, 112, 116, 163), wird in den letzten Jahren zunehmend eine selektive Anwendung diskutiert (1, 10, 20, 73, 77, 145, 157). Die routinemäßige Durchführung wird mit einer häufig bestehenden Divergenz zwischen Röntgen- und Mediastinoskopiebefund (45, 50, 163, 179) begründet; eine Selektion der Patienten erscheint insofern gerechtfertigt, als bei peripherem Tumorsitz und tomographisch freiem Mediastinum die Mediastinoskopie nur in etwa 5 % mediastinale Metastasen nachweisen kann (10, 73, 77, 82, 125, 147, 184, 190). Aus der umfangreichen Literatur ergibt sich beim Bronchialkarzinom ein Nachweis mediastinaler Metastasen in 25 - 40 % (12, 33, 67, 94, 96, 112, 138, 139, 140, 155, 198, 212). Dabei schließt ein negativer Mediastinoskopiebefund eine Metastasierung ins Mediastinum nicht sicher aus. Falsch negative Mediastinoskopien werden in 10 - 25 % angegeben (67, 74, 77, 138). In der Diagnostik des Bronchialkarzinoms sollte die Mediastinoskopie der letzte Schritt vor einer Thorakotomie sein. Vorher sind alle weniger eingreifenden Methoden (Röntgen, Sputumzytologie, Bronchoskopie mit Bronchialspülung und ggfs. Probeexzision, Katheter- und Nadelbiopsie) auszuschöpfen (23, 26, 60, 66, 103, 171).

2.4.1.2. Andere Tumoren

Oesophaguskarzinome des oberen und mittleren Drittels metastasieren in die paratrachealen und tracheo-bronchialen Lymphknoten, während Karzinome des unteren Drittels über die Lnn. mediastinales posteriores zu den gastrischen und parapankreatischen Lymphknoten lymphogene Metastasen setzen (4, 5, 51). Berichte über Metastasennachweis in den paratrachealen und tracheo-bronchialen Lymphknoten in 30 - 40 % beim klinisch operabel erscheinenden Oesophaguskarzinom (4, 5, 19, 21, 33, 212) belegen den Wert der Methode.

Beim Mammakarzinom erfolgt die lymphogene Metastasierung über die parasternalen Lymphknoten zu den tracheo-bronchialen Lymphknoten. Um ausgedehnte Tumoroperationen zu vermeiden, wurde die Mediastinoskopie zum Ausschluß von mediastinalen Metastasen angewandt (33, 57, 89, 198), wobei sich bei erstoperierten Patientinnen in etwa 5 %, bei Rezidivoperationen in 40 % positive Mediastinoskopiebefunde ergaben (57).

Als seltenere Anwendungen zur Operabilitätsbeurteilung sind im Schrifttum erwähnt: Magenkarzinom (170, 198), Schilddrüsenkarzinom (33), Larynxkarzinom (40).

2.4.2. Diagnostik unklarer pulmonaler und mediastinaler Erkrankungen

2.4.2.1. Sarkoidose

Die Sarkoidose (Synonyma: Morbus Boeck, Boecksches Sarkoid, Besnier-Boeck-Schaumann-Krankheit) ist eine granulomatöse Systemerkrankung unklarer Ätiologie und Pathogenese. In der Regel sind mehrere Organe betroffen, wobei die intra-thorakale Manifestation als obligat gilt. Unterschieden wird eine akute (Löfgren-Syndrom) und eine primär chronische Verlaufsform. Bei der Lungenmanifestation werden innerhalb der Verlaufsformen röntgenologisch verschiedene Stadien unterschieden (153):

Stadium I : Hilusvergrößerung ohne
Parenchymveränderungen

Stadium II : Hilusvergrößerung mit diffusen
Parenchymveränderungen (retikuläre
Zeichnungen und miliare Knötchen)

Stadium III: diffuse Parenchymveränderungen
ohne Hilusvergrößerung

Stadium IV : chronische Parenchymveränderungen von
mehr als zweijähriger Dauer mit Lungen-
fibrose (Strang- und Narbenbildung,
Induration, Schrumpfung, Zysten und
große Emphysemblasen)

Eine Diagnose ist meist schon nach dem klinischen Verlauf sowie nach Röntgenkontrollen des Thorax zu stellen. Wenn eine morphologische Sicherung notwendig wird, hat sich die Mediastinoskopie gegenüber anderen bioptischen Methoden als überlegen erwiesen (12, 31, 88, 93, 94, 110, 131).

In der Literatur sind bei der Sarkoidose übereinstimmend positive Mediastinoskopien in 95 - 100 % angegeben (8, 10, 18, 60, 110, 138, 190, 191). Hinsichtlich der Histomorphologie ergeben sich gegenüber anderen Granulomatosen, insbesondere der Tuberkulose, häufiger Schwierigkeiten in der Differenzierung (17, 191, 210). Als eigentlich sarkoidosespezifisch gilt der Kveim-Test, dessen routinemäßige Verwendung an der Antigenbeschaffung und der technischen Durchführbarkeit scheitert (210).

Eine sarkoidartige Reaktion (sarcoid like lesion) läßt sich in den mediastinalen Lymphknoten im Abflußgebiet von malignen Tumoren nachweisen (98, 111, 191).

2.4.2.2. Tuberkulose

Wie im vorherigen Kapitel erwähnt, ist eine Unterscheidung zwischen Sarkoidose und Tuberkulose allein morphologisch manchmal nicht möglich. Verkäsungen im Lymphknoten können bei der Tuberkulose fehlen, andererseits lassen sich in etwa 10 % granulomzentrale Nekrosen bei der Sarkoidose nachweisen (17). Klinischer Verlauf (Kultur und Tierversuch) sind dann für die Diagnose entscheidend.

Bei der Mediastinoskopie lassen sich beide Krankheitsbilder in typischen Fällen bereits endoskopisch-palpatorisch unterscheiden: bei der Sarkoidose sind meist sämtliche mediastinale Lymphknoten befallen. Sie sind kaum mit der Umgebung verwachsen, leicht digital auslösbar und haben eine grau-livide Oberfläche. Dagegen sind bei der Tuberkulose nur einzelne Lymphknoten betroffen, die mit der Umgebung verwachsen sind und eine unregelmäßige, palpatorisch derbe Oberfläche haben (7, 105, 106, 111).

2.4.2.3. Pneumokoniosen

Unter diesem Begriff werden die Staubkrankheiten zusammengefaßt, die zu krankhaften Veränderungen des Lungengewebes und der regionären Lymphknoten führen. Silikose, Siderose, Aluminose, Asbestose und Berylliose zählen zu den meldepflichtigen Berufskrankheiten. In entsprechenden Zentren wird die Mediastinoskopie auch bei diesen Erkrankungen erfolgreich angewandt und hat sich der Scalenusbiopsie und Bronchoskopie als überlegen erwiesen (8, 94, 137, 138). Häufig findet sich in den mediastinalen Lymphknoten eine banale Anthrakose.

2.4.2.4. Mediastinaltumoren

Raumfordernde Prozesse des Mediastinums bieten oft erhebliche differentialdiagnostische Schwierigkeiten. Von den echten Mediastinaltumoren sind die Pseudotumoren zu unterscheiden. Unter den etwa 30 histologisch verschiedenen Tumoren findet sich ein großer Anteil an

dysontogenetischen Fehlbildungen, der durch die Beteiligung aller 3 Keimblätter an der Genese der mediastinalen Organe erklärt wird (202, 209). Von den häufiger vorkommenden Mediastinaltumoren seien erwähnt:

- a) Mesoblasttumoren: Sarkome, neurogene Tumoren, Fibrome, Lipome
- b) Ektoblasttumoren: Karzinome, Adenome
- c) Mischtumoren : Teratome, Zysten (bronchogen, pericard, dermoid, enterogen, unspezifisch), Lymphangiome, Mesothelzysten
- d) Thymustumoren : benigne, maligne, hyperplastische
- e) Pseudotumoren : benigne und maligne Lymphknoten-
erkrankungen (Sarkoidose, Tuberkulose, Lymphogranulomatose, Leukosen, Metastasen), Strumen
Aneurysmen, Pleuraergüsse, Abszesse

Im oberen Mediastinum finden sich bevorzugt Strumen, Thymome, Lipome, Sarkome, Lymphknotentumoren. Im vor dem Herzen liegenden vordersten Anteil sind Teratome, Dermoid- und Perikardzysten anzutreffen, im hinteren Mediastinum hauptsächlich neurogene Tumoren, bronchogene und enterogene Zysten (154, 202, 209). In der Erkennung und Lokalisation der Mediastinaltumoren hat die Röntgendiagnostik eine hervorragende Bedeutung, während eine sichere Artdiagnostik erst durch morphologische Sicherung möglich ist. Bei Prozessen im vordersten Mediastinum eignet sich die parasternale Mediastinoskopie (24, 49, 192, 203), die transthorakale Punktionsbiopsie und die Thorakoskopie (25), während bei Tumoren des hinteren Mediastinums neben der erweiterten Mediastinoskopie (185) die Thorakotomie vorzuziehen ist.

Die klassische Mediastinoskopie (29) bietet bei tumorösen Veränderungen des vorderen oberen Mediastinums eine wesentliche Bereicherung in der Diagnostik (60, 111, 116, 178). Die diagnostische Ausbeute bei malignen Lymphknotenveränderungen, die sich röntgenologisch als Tumor darstellen (Lymphogranulomatose, Lymphosarkom, Metastasen), liegt bei etwa 80 % (94, 111, 190).

2.4.3. Andere Indikationen

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Mediastinoskopie neben diagnostischen auch therapeutischen Zwecken dienen kann. In der Literatur sind folgende Anwendungen angegeben: Exstirpation von Pleura- und Mediastinalzysten (33, 138, 185), Schrittmacherimplantation (33, 34, 97), Einbringung von radioaktivem Material ins Mediastinum (198), intrathorakale Vagotomie (116, 211), Thymektomie (33, 86). Zur Diagnostik sind direkte Pulmonalisdruckmessungen (33, 180) sowie Pulmonalisangiographien (131) beschrieben. In jüngster Zeit wurde bei Patientinnen mit metastasierendem Mammakarzinom im Rahmen der Therapieplanung zur Bestimmung von Östrogenrezeptoren Gewebe aus dem Mediastinum mittels Mediastinoskopie entnommen (130).

2.5. Kontraindikationen

Neben den allgemeinen Kontraindikationen, die eine Intubationsnarkose unmöglich machen und einen operativen Eingriff verbieten, handelt es sich bei den in der Literatur aufgeführten Kontraindikationen für die Mediastinoskopie um relative Kontraindikationen, deren Geltung jeweils im

Einzelfall überprüft werden muß. Es handelt sich dabei um Veränderungen, die den Zugang oder die schichtweise Präparation im Mediastinum erschweren:

- a) obere Einflußstauung (12, 23, 163, 212)
- b) Zustand nach Strumektomie, Tracheotomie, Bestrahlung oder vorausgegangener Mediastinoskopie (44, 143, 155, 163)
- c) intrathorakale Struma (12, 163, 212)
- d) extreme Kyphosen (3, 163)
- e) starke Trachealverziehungen (155, 205)
- f) Aortenaneurysmen (12, 155)

2.6. Komplikationen

Die Komplikationsrate wird nach großen Sammelstatistiken zwischen 0,6 - 2 % angegeben (8, 9, 52, 58, 127, 155, 187, 188), die Mortalitätsrate mit weniger als 0,1 % (8, 9, 113). In der Literatur sind Verletzungen fast aller Thoraxorgane beschrieben. Am häufigsten kommt es zu kleinen Blutungen, die durch Tamponade gestillt werden können (6, 15, 18, 23), während eine Verletzung großer Gefäße (22, 99, 118, 122, 188) einen thoraxchirurgischen Eingriff notwendig machen kann. Bei Eröffnung der Pleura kann sich ein Pneumothorax (2, 40, 55, 91, 92), seltener Hämatothorax (123, 212) ausbilden. Häufig beschrieben sind Nervenverletzungen, wobei bevorzugt der N. laryngeus recurrens links betroffen ist (9, 18, 127, 163, 207). Weiter sind erwähnt: Perforation des Oesophagus (87, 188) oder des Bronchialsystems (91, 188), Verletzungen des Ductus thoracicus (9, 10, 186), postoperative Mediastinitis (21, 163, 183). Zu den Spätkomplikationen sind Implantationsmetastasen im Wundgebiet zu zählen (15, 26, 54, 55, 71, 123), außerdem ist über Keloidbildung im Bereich der Schnittführung berichtet worden (14).

Insgesamt wird die Mediastinoskopie als relativ gefahrlose Methode (15, 112, 116, 167, 180, 212) angesehen; allerdings wird darauf hingewiesen, daß diese nur in Kliniken, in denen im Notfall ein thoraxchirurgischer Eingriff möglich ist, durchgeführt werden sollte (3, 116, 188, 212).

3. M a t e r i a l u n d M e t h o d e

Das Krankengut für diese Arbeit wurde anhand des Operationsbuches der Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Mainz zusammengestellt. Dabei wurden für die Zeit Juli 1970 bis Dezember 1978 157 Fälle gefunden, bei denen stationär oder ambulant eine Mediastinoskopie durchgeführt worden war. Es handelt sich um Patienten mit unklaren intrathorakalen Veränderungen, die von anderen Kliniken der Universitätskliniken Mainz oder vom Hausarzt überwiesen wurden. Grundlage der Untersuchungen waren die Krankengeschichten der Patienten (Ambulanzkarten mit sämtlichen Befundunterlagen einschließlich Konsiliarberichten anderer Kliniken oder Institute). 4 Krankengeschichten waren nicht auffindbar oder unvollständig, so daß insgesamt 153 Fälle zur Auswertung kamen (siehe Tab. 2).

KRANKENGUT	ZAHL DER FÄLLE (anhand von Krankenblättern)	
	n	%
MÄNNER	90	58,8
FRAUEN	63	41,2
GESAMT	153	100,0

Tab. 2 Zusammenstellung des zugrundegelegten Krankengutes
aus der Universitäts-Hals-Nahren-Ohren-Klinik Mainz

Nach einer Darstellung der Untersuchungsergebnisse am Gesamtkollektiv erfolgt eine Aufteilung des Krankengutes nach Indikationsgruppen, um den diagnostischen Wert der Mediastinoskopie bei verschiedenen Krankheitsbildern darzustellen.

Die quantitativen Ergebnisse werden teils in Tabellen und aus Gründen der Anschaulichkeit teils graphisch dargestellt. Bei den in den Tabellen angegebenen Prozentzahlen addieren sich die Werte durch Rundungsfehler nicht immer genau auf 100 %. Ergebnisse, die wegen einer zu kleinen Zahl von Fällen wenig Aussagekraft besitzen, werden im Text nur rein kasuistisch behandelt.

4. U n t e r s u c h u n g s e r g e b n i s s e

4.1. Krankengut

4.1.1. Jahresverteilung der Mediastinoskopien

Die 153 (100 %) Mediastinoskopien wurden im Zeitraum Juli 1970 bis Dezember 1978 durchgeführt. Für die 8,5 Jahre des Beobachtungszeitraums ergibt sich eine mittlere Fallzahl von 18 pro Jahr sowie ein Maximum an Untersuchungen im Jahre 1974, als 32 Mediastinoskopien durchgeführt wurden. Die Jahresverteilung der Mediastinoskopien ist aus Abb. 1 zu ersehen.

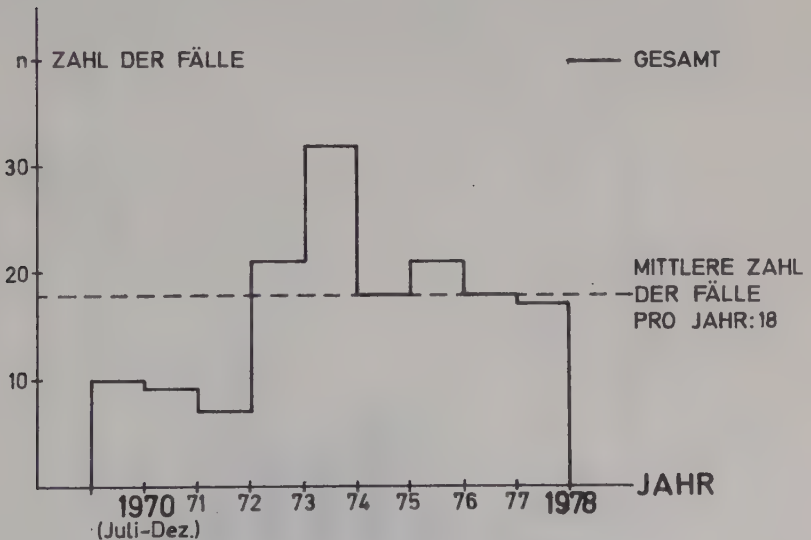


Abb. 1 Verteilung der Mediastinoskopien auf die einzelnen Jahre

4.1.2. Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei den insgesamt 153 Patienten handelte es sich um 90 Männer und 63 Frauen. Der jüngste Patient war 1 Jahr, der älteste 77 Jahre alt. Die Verteilung der Gesamtfälle (Männer und Frauen) auf das Lebensalter zeigt Maxima zwischen dem 30. und 40. sowie dem 60. und 70. Lebensjahr. In diesen Lebensjahrzehnten manifestieren sich Sarkoidose (70) und Bronchialkarzinom (23, 47, 83), die die größten Krankheitsgruppen innerhalb des Patientengutes darstellten.

Während sich bis zum 60. Lebensjahr die Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten kaum unterscheidet, fällt zwischen dem 60. und 80. Lebensjahr ein deutliches Überwiegen des männlichen Geschlechtes auf, worin die Bevorzugung des männlichen Geschlechtes beim Bronchialkarzinom zum Ausdruck kommt.

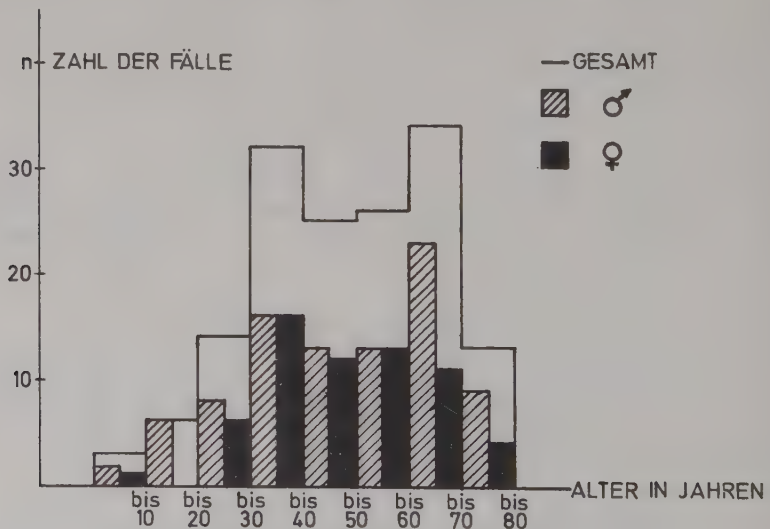


Abb. 2 Verteilung der Mediastinoskopien nach
Alter und Geschlecht

4.1.3. Mediastinoskopieergebnisse beim Gesamtkollektiv

Die insgesamt 153 Mediastinoskopien wurden unter verschiedenen Indikationen nach der von CARLENS angegebenen Methode (29) durchgeführt. Das Explorationsgebiet war somit immer auf das vordere obere Mediastinum begrenzt. In 67 Fällen (43,8 %) wurde in gleicher Sitzung eine Bronchoskopie durchgeführt. An den Untersuchungen waren insgesamt 13 Operateure beteiligt. Drei hatten über 20, vier zwischen 10 und 20 und sechs unter 10 Mediastinoskopien ausgeführt.

Diagnostisch verwertbares Material wurde in 138 Fällen (90,2 %) entnommen, wobei eine Aussage in 135 Fällen bioptisch und in 3 Fällen rein endoskopisch möglich war. In 15 Fällen (9,8 %) war das entnommene Material für eine klinische Diagnose nicht verwertbar (Bindegewebe, Fettgewebe, Material zu klein oder nekrotisch) oder die Mediastinoskopie mußte erfolglos abgebrochen werden (Tab. 3)

Diagnose bioptisch: - Lymphknotenbiopsie - Tumorbiopsie	135
Diagnose endoskopisch	3
Diagnose unmöglich: - Fettgewebe, Bindegewebe - Mediastinoskopie erfolglos abgebrochen	15
Gesamt	153

Tab. 3 Verwertbarkeit der Mediastinoskopien für die klinische Fragestellung

Im Schrifttum finden sich vergleichbare Angaben über den Anteil der diagnostisch nicht verwertbaren Mediastinoskopien (10, 81, 132, 166, 191), wobei die Quote von der Erfahrung der Operateure abhängt (67, 126, 133, 176, 193).

Im eigenen Material waren an den 15 nicht verwertbaren Mediastinoskopien in 5 Fällen (33,3 %) Operateure, die bereits mehr als 10 Mediastinoskopien durchgeführt hatten, beteiligt, während 10 Fälle (66,7 %) zu Lasten der weniger erfahrenen Operateure gehen.

Die Aussagekraft war in den verschiedenen Indikationsgruppen unterschiedlich hoch. Beim Bronchialkarzinom war eine Diagnosesicherung in 42,1 %, bei unklaren pulmonalen und mediastinalen Erkrankungen in 65,6 % möglich.

Als Remediastinoskopie wurde die Untersuchung in 6 Fällen (3,9 %) durchgeführt.

Komplikationen ergaben sich in 4 Fällen (2,6 %).

Tab. 4 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse bei 153 Mediastinoskopien.

BIOPTISCH- ENDOSKOPISCHE DIAGNOSEN		Zahl der Fälle n	INDIKATION	
			Bronchial- Karzinom n	unklare pulmonale und mediastinale Erkrankungen n
DIAGNOSE BIOPTISCH	Bronchialkarzinom	26	24	2
	Metastasen intra- und extrathorakaler Tumoren	4	-	4
	Sarkoid like lesion	3	2	1
	Sarkoidose	37	1	36
	Tuberkulose	4	-	4
	Lymphogranulomatose	8	-	8
	Lymphosarkom	1	-	1
	Lymphangiom	1	-	1
	Struma	1	-	1
	Pleuramesotheliom	1	-	1
	Thymom	2	-	2
	Lymphadenitis mediastinalis	18	7	11
	Lymphknotenanthrakose	23	14	9
	Lymphknotensilikose	1	1	-
	Lymphknotensiderose	1	1	-
	Normaler Lymphknoten	4	-	4
DIAGNOSE ENDOSKO- PISCH	Struma	2	-	2
	Aortenaneurysma	1	-	1
DIAGNOSE UNMÖGLICH	Biopsie nicht verwert- bar (Bindegewebe, Fettgewebe, Material zu klein oder nekrotisch)	10	5	5
	Mediastinoskopie erfolglos abgebrochen	5	2	3
GESAMT		153	57	96

Tab. 4 Ergebnisse von 153 Mediastinoskopien

4.1.4. Verteilung des Gesamtkollektivs nach Indikationsstellung

Aus Tab. 5 geht hervor, daß die Mediastinoskopie bei 57 Patienten (37,3 %) zur Diagnostik oder Operabilitätsbeurteilung bei Verdacht auf Bronchialkarzinom vorgenommen wurde. Bei den restlichen 96 Untersuchungen (62,7 %) handelte es sich um diagnostische Mediastinoskopien bei unklaren pulmonalen oder mediastinalen Erkrankungen, die durch andere Untersuchungsmethoden nicht geklärt werden konnten.

INDIKATION	Zahl der Fälle				Gesamtzahl	
	männlich		weiblich		n	%
	n	%	n	%		
Bronchialkarzinom	45	50,0	12	19,0	57	37,3
unklare pulmonale oder mediastinale Erkrankungen	45	50,0	51	81,0	96	62,7
SUMME	90	100	63	100	153	100

Tab. 5 Verteilung der Mediastinoskopien nach Indikationsstellung

Bezieht man die Zahl der nach Indikationsstellung aufgliederten Patienten auf die Summe der nach Geschlecht aufgeteilten Patienten (90 männliche bzw. 63 weibliche Patienten), so sind Männer innerhalb beider Indikationsgruppen gleich häufig vertreten, während Frauen bei unklaren pulmonalen und mediastinalen Erkrankungen etwa viermal häufiger vertreten sind als beim Bronchialkarzinom.

4.1.4.1. Verdacht auf Bronchialkarzinom

4.1.4.1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei einem Durchschnittsalter von 58,4 Jahren war der jüngste Patient 17 Jahre, der älteste Patient 77 Jahre alt. Wie Abb. 3 zeigt, ergibt sich bei der Verteilung der Gesamtfälle (Männer und Frauen) auf das Lebensalter ein Maximum zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr, während das in einem Fall bei einem 17jährigen Patienten gesicherte, kleinzellige Bronchialkarzinom als seltener Einzelfall angesehen werden muß.

In allen Altersklassen überwiegen die männlichen Patienten, insgesamt etwa im Verhältnis 4:1, was durch die bestehenden Rauchgewohnheiten und die stärkere berufliche Exposition gegenüber karzinogenen Stoffen zu erklären sein dürfte.

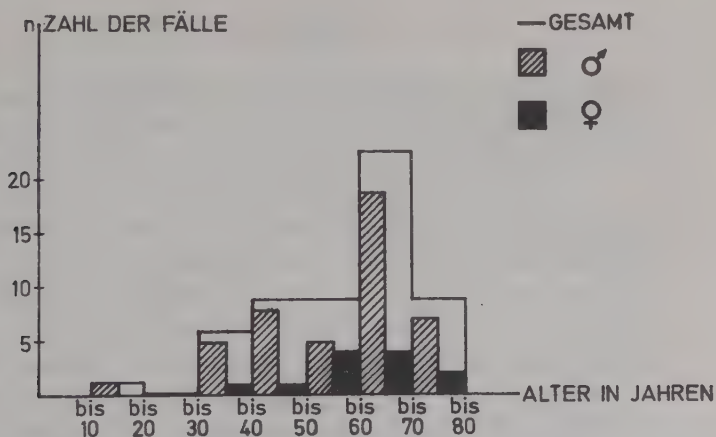


Abb. 3 Mediastinoskopien bei Verdacht auf Bronchialkarzinom. Verteilung nach Alter und Geschlecht.

4.1.4.1.2. Präoperative Diagnostik

Bei allen 57 Patienten wurden neben laborchemischen Untersuchungen Thoraxübersichtsaufnahmen, in 38 Fällen zusätzlich Schichtuntersuchungen von Lunge und Mediastinum angefertigt. Außerdem wurde regelmäßig ein Hals-Nasen-Ohren-Spiegelbefund erhoben.

Bei 12 Patienten lag ein bereits gesichertes Bronchialkarzinom vor (in 4 Fällen durch Sputumzytologie, in 2 Fällen durch Nadelbiopsie, in 3 Fällen durch supraclavi- culäre Lymphknotenexstirpation, in 2 Fällen durch Bronchoskopie und in 1 Fall durch Pleurapunktat).

Die in 41 Fällen zusammen mit der Mediastinoskopie durchgeführte Bronchoskopie erbrachte in 11 Fällen einen klinisch pathologischen Befund, eine morphologische Sicherung (Biopsie und Zytologie der Bronchialspülung) gelang in 4 Fällen (9,8 %).

4.1.4.1.3. Präoperative Symptome und Befunde

An subjektiven Beschwerden wurden am häufigsten angegeben: Dyspnoe, Gewichtsabnahme, Husten und Heiserkeit. Die klinische Untersuchung ergab bei 7 Patienten eine Recurrens- parese, wobei in 5 Fällen das linke und in 2 Fällen das rechte Stimmband betroffen waren. Die Seite der Lähmung entsprach in allen Fällen der Tumorseite. Bei 2 Patienten lag eine Phrenicusparese und in 6 Fällen eine obere Einfluß- stauung vor. Laborchemisch war am häufigsten eine erhöhte Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit festzustellen. Die Tab. 6 gibt einen Überblick über die vor der Media- stinoskopie am häufigsten angegebenen Beschwerden und die klinischen Befunde.

PRÄOPERATIVE SYMPTOME UND BEFUNDE	ZAHLE DER FÄLLE n
Gewichtsabnahme	21
Dyspnoe	15
Husten	13
Heiserkeit	9
Haemoptoe	5
Erhöhte BSG	22
Reduzierter Allgemeinzustand	26
Recurrensparese linksseitig	5
Recurrensparese rechtsseitig	2
Obere Einflußstauung	6
Phrenicusparese	2

Tab. 6 Präoperative Symptome und Befunde bei 57 Patienten
mit Verdacht auf Bronchialkarzinom

4.1.4.1.4. Mediastinoskopieergebnisse

Bei den 57 Patienten mit Verdacht auf Bronchialkarzinom konnte in 24 Fällen (42,1 %) durch die Mediastinoskopie eine morphologische Sicherung der Verdachtsdiagnose erreicht werden. Dabei wurden in 16 Fällen (28,1 %) Metastasen in den mediastinalen Lymphknoten gefunden, in 8 Fällen (14,0 %) wurde ein Tumoreinbruch in das Mediastinum nachgewiesen.

Bei den 33 negativen Mediastinoskopien fand sich in den meisten Fällen eine unspezifische Entzündung oder Anthrakose der mediastinalen Lymphknoten. In 7 Fällen wurde kein Lymphknotengewebe entnommen. Tab. 7 veranschaulicht die diagnostische Ausbeute der Mediastinoskopie beim Bronchialkarzinom.

INDIKATION	MEDIASTINOSKOPIE				GESAMT	
	positiv		negativ		n	%
	n	%	n	%		
Bronchial- karzinom	24	42,1	33	57,9	57	100

Tab. 7 Mediastinoskopieergebnisse bei Verdacht auf
Bronchialkarzinom

Es handelte sich im wesentlichen um diagnostische Mediastinoskopien, die natürlich eine Operabilitätsbeurteilung beinhalten. Nach strengen Kriterien waren von den 12 Patienten mit bereits gesichertem Bronchialkarzinom nur 5 Patienten für eine chirurgische Therapie geeignet. Bei diesen 12 Patienten war die Mediastinoskopie in 7 Fällen positiv.

Bei den 45 Patienten ohne präoperativ morphologische Sicherung war die Mediastinoskopie in 17 Fällen die erste Untersuchungsmethode, die ein vermutetes Bronchialkarzinom histologisch nachweisen konnte.

Bei den insgesamt 24 Patienten mit mediastinoskopisch gesichertem Bronchialkarzinom wurde in 9 Fällen eine palliative Radiotherapie, in 3 Fällen eine kombinierte Radio- und Chemotherapie durchgeführt. 12 Patienten blieben ohne Therapie. Bei 11 über mindestens 2 Jahre kontrollierten Patienten lag die Überlebenszeit zwischen 13 Tagen und 16 Monaten mit einer durchschnittlichen Überlebenszeit von etwa 6 Monaten.

Eine exakte Beurteilung der insgesamt 33 negativen Mediastinoskopien ist im vorliegenden Material nicht möglich, da die Kontrolle durch eine Thorakotomie in den meisten Fällen fehlt. Gründe dafür waren Alter, schlechter Allgemeinzustand oder Ablehnung durch den Patienten.

Eine Thorakotomie wurde in 4 Fällen, eine mediane Sternotomie in einem Fall vorgenommen. 3 Patienten wurden erfolgreich lobektomiert, in 1 Fall wurde der Eingriff als Probethorakotomie abgebrochen, da sich eine diffuse Pleurakarzinose mit Tumorummauerung im Bereich der oberen Hohlvene fand. Bei dem sternotomierten Patienten fand sich ein in das obere Mediastinum eingebrochenes Bronchialkarzinom. In mindestens 2 Fällen lag somit ein falsch negativer Mediastinoskopiebefund vor, wobei der Anteil der falsch negativen Mediastinoskopien höher sein kann, wenn man bedenkt, daß in 7 Fällen kein histologisch verwertbares Material gefunden wurde. Eine gewisse Kontrolle ist vom Verlauf her möglich. Von 15 über mindestens 2 Jahre kontrollierten Patienten verstarb nur 1 Patient 7 Monate nach der Mediastinoskopie, 2 weitere Patienten nach 3 und 4 Jahren an anderen Erkrankungen.

Im eigenen Material überwogen die zentralen Tumoren mit 59,6 % gegenüber den peripheren Tumoren mit 40,4 %.

Tab. 8.1. verdeutlicht, daß sich mediastinale Metastasen dreimal häufiger bei zentralen Tumoren fanden. Entsprechende Angaben finden sich auch in der Literatur (10, 42, 67, 73, 105, 206).

TUMORSITZ	MEDIASTINOSKOPIE				GESAMT	
	positiv		negativ			
	n	%	n	%	n	%
zentral	18	75	16	48,5	34	59,6
peripher	6	25	17	51,5	23	40,4
SUMME	24	100	33	100	57	100

Tab. 8.1. Verteilung der Mediastinoskopien nach Tumorsitz

TUMORSITZ	MEDIASTINOSKOPIE				GESAMT	
	positiv		negativ		n	%
	n	%	n	%		
rechter Oberlappen	10	41,7	12	36,4	22	38,6
Mittellappen	3	12,5	2	6,1	5	8,8
rechter Unterlappen	3	12,5	4	12,1	7	12,3
linker Oberlappen	7	29,2	13	39,4	20	35,1
linker Unterlappen	1	4,2	2	6,1	3	5,3
SUMME	24	100,1	33	100,1	57	100,1

Tab. 8.2. Verteilung der Mediastinoskopien nach Tumorsitz (Lappenlokalisation)

Bezüglich der Lappenlokalisation werden Metastasen häufiger bei Oberlappenkarzinomen, insbesondere bei rechtsseitigen, gefunden (82, 102, 104, 156, 169). Diese Erfahrung läßt sich auch im eigenen Material bestätigen. Nach Tab. 8.2. lieferte die Mediastinoskopie mit 41,7 % am häufigsten positive Ergebnisse bei Tumoren des rechten Oberlappens gefolgt von Tumoren des linken Oberlappens mit 29,2 %.

Berücksichtigt man den Metastasensitz (bzw. Tumoreinbruch) im Mediastinum und ordnet ihn dem Tumorsitz zu, so handelte es sich mit 37,5 % am häufigsten um homolaterale Metastasen, in 33,3 % lag ein direkter Tumoreinbruch in das Mediastinum vor, in 20,8 % waren Metastasen in den Bifurkationslymphknoten zu finden, und in 8,3 % war eine bilaterale Metastasierung festzustellen (siehe Tab. 8.3.).

METASTASENSITZ	ANZAHL	
	n	%
Homolaterale Lymphknoten	9	37,5
Tumordinvasion	8	33,3
Bifurkationslymphknoten	5	20,8
Bilaterale Lymphknoten	2	8,3
GESAMT	24	99,9

Tab. 8.3. Metastasensitz im Verhältnis zum Tumorsitz

Während sich für homolaterale Metastasierung (bzw. gleichseitigen Tumoreinbruch) und Metastasierung in die Bifurkationslymphknoten ähnliche Werte im Schrifttum finden (67, 102, 112), ergaben sich im eigenen Patientengut bilaterale Metastasen im Vergleich zu den angegebenen 25 bis 30 % (67, 102, 104, 105) wesentlich seltener. Das mag daran liegen, daß nach Auffinden und Exstirpation von verdächtigem Gewebe die übrigen Lymphknotenstationen in den meisten Fällen nicht systematisch abgesucht wurden.

Die bei den 24 Patienten mit positiver Mediastinoskopie gefundenen histologischen Ergebnisse sind in Tab. 9 aufgeführt. Auf die Schwierigkeit der histologischen Klassifizierung ist mehrfach hingewiesen worden (169, 172, 174). Im eigenen Material wurde in Anlehnung an andere Autoren (46, 69, 169, 189) unterschieden in anaplastische Karzinome (undifferenzierte, polymorphzellige, groß- und kleinzellige), Plattenepithel- und Adenokarzinome. In fast 80 % handelte es sich um anaplastische Karzinome, die sich durch ein besonders schnelles Wachstum und frühzeitige Metastasierung auszeichnen.

Seltener wurden Plattenepithelkarzinome gefunden, die nach vielen Statistiken die größte Gruppe innerhalb des Bronchialkarzinoms darstellen, die allerdings weniger häufig Metastasen setzen (10, 23, 175, 181, 182).

TUMORTYP	ZAHL DER FÄLLE	
	n	%
Anaplastisches Karzinom	19	79,2
Plattenepithelkarzinom	4	16,7
Adenokarzinom	1	4,2
GESAMT	24	100,1

Tab. 9 Histologische Befunde bei 24 positiven Mediastinoskopen

4.1.4.1.5. Röntgenbefund und Mediastinoskopiebefund

Röntgenuntersuchungen von Thorax und Mediastinum gehören zur Basisdiagnostik des Bronchialkarzinoms, Tomogramme dienen insbesondere dem Nachweis mediastinaler Metastasen. Divergierende Ergebnisse zwischen Röntgenbefund und Mediastinoskopiebefund (45, 145, 163, 179, 194) bei der Beurteilung einer eingetretenen Metastasierung in das Mediastinum sind auf Fehlerquellen bei beiden Untersuchungsmethoden zurückzuführen. Mikrometastasen, die noch keine Lymphknotenvergrößerung hervorgerufen haben, lassen sich röntgenologisch nicht nachweisen, andererseits müssen vergrößerte Lymphknoten nicht unbedingt Ausdruck einer Metastasierung sein (163). Falsch negative Mediastinoskopien werden in 10 bis 25 % angegeben (67, 74, 77, 138). Die Anwendung der Mediastinoskopie in Abhängigkeit vom Röntgenbefund wird verschieden beurteilt (1, 64, 73, 77, 87, 163, 179).

Autoren, die auch die subtilste Röntgendiagnostik für nicht ausreichend zuverlässig halten, mediastinoskopieren routinemäßig vor jeder Thorakotomie und verweisen auf positive Mediastinoskopien bei tomographisch freiem Mediastinum (7, 11, 13, 93, 116, 140, 161, 163, 164). Demgegenüber wird in den letzten Jahren häufiger eine selektive Anwendung der Mediastinoskopie diskutiert (1, 20, 73, 77, 145, 147), da sie insbesondere bei peripheren Tumoren und röntgenologisch freiem Mediastinum mit einem Metastasennachweis um 5 % (10, 73, 77, 145) als wenig aussichtsreich angesehen wird.

Bei den eigenen 57 Patienten wurden in allen Fällen Thoraxübersichtsaufnahmen angefertigt, in 38 Fällen zusätzlich Schichtuntersuchungen des Mediastinums. Bei der Beurteilung der Ergebnisse wurde ein Röntgenbefund als positiv bezeichnet, wenn paratracheal, in der Hilusregion oder in anderen Anteilen des vorderen oberen Mediastinums eine Metastasierung oder ein Tumoreinbruch vermutet wurde.

RÖNTGENBEFUND	ÜBEREINSTIMMUNG MIT MEDIASTINOSKOPIE		KEINE ÜBEREINSTIMMUNG MIT MEDIASTINOSKOPIE		GESAMT	
	n	%	n	%	n	%
positiv	18	62,1	11	7,9	29	100
negativ	22	78,6	6	21,4	28	100
GESAMT	40	70,2	17	29,8	57	100

Tab. 10 Korrelation zwischen Röntgen- und
Mediastinoskopiebefund

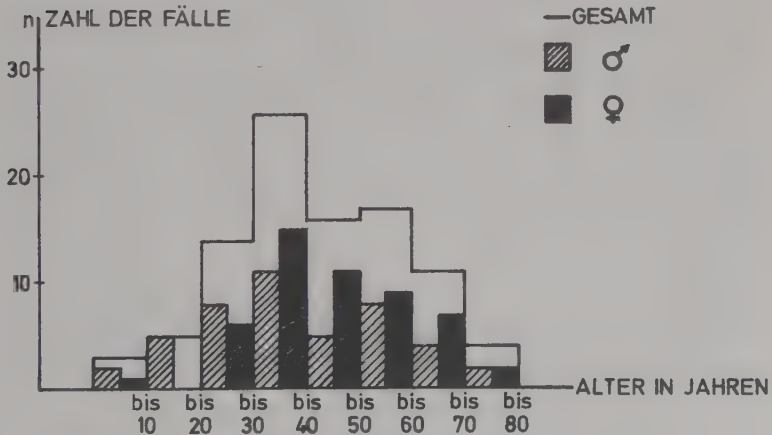
Bei röntgenologisch suspektem Mediastinum wurden in 62,1 % durch die Mediastinoskopie Metastasen nachgewiesen und in noch größerer Übereinstimmung ergaben sich bei röntgenologisch freiem Mediastinum in 78,6 % negative Mediastinoskopien. Immerhin fanden sich in 21,4 % (6 von 28 Fällen) mediastinoskopisch Metastasen, obwohl eine Metastasierung nach dem Röntgenbild ausgeschlossen wurde. Damit erscheint die Anwendung der Mediastinoskopie auch bei röntgenologisch unauffälligem Mediastinum berechtigt.

4.1.4.2. Unklare pulmonale und mediastinale Erkrankungen

4.1.4.2.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei den insgesamt 96 Patienten betrug das Durchschnittsalter 40,9 Jahre. Der jüngste Patient war 1 Jahr, der älteste 74 Jahre alt. Die Verteilung der Gesamtfälle (Männer und Frauen) auf das Lebensalter zeigt einen Verlauf mit einem Maximum zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr. Mit zunehmendem Alter wurden dann weniger Mediastinoskopien durchgeführt.

Nur bis zum 30. Lebensjahr überwiegen die männlichen Patienten, danach sind die weiblichen Patienten in allen Altersklassen etwas häufiger vertreten.



Abbs. 4 Mediastinoskopien bei unklaren pulmonalen und mediastinalen Erkrankungen.
Verteilung nach Alter und Geschlecht.

4.1.4.2.2. Mediastinoskopieergebnisse

Bei den insgesamt 96 Patienten dieser Gruppe konnte die Mediastinoskopie in 63 Fällen (65,6 %) einen unklaren intrathorakalen Prozeß aufklären. Wie Tab. 11 verdeutlicht, war sie besonders erfolgreich, wenn sich röntgenologisch Hiluslymphome darstellten.

RÖNTGEN- BEFUND	MEDIASTINOSKOPIEBEFUND					
	SARKOI- DOSE	TUBER- KULOSE	LYMPHO- GRANULO- MATOSE	MEDIASTI- NAL- TUMOR	META- STASEN	NEGATIV
HILUS- LYMPHOME einseitig	2	3	-	-	2	4
HILUS- LYMPHOME doppel- seitig	30	1	4	-	-	2
MEDIASTI- NALVERBREI- TERUNG	4	-	3	-	-	8
MEDIASTI- NALTUMOR	-	-	1	9	2	10
RUNDHERD LUNGE	-	-	-	-	1	5
RUNDHERD HILUS- REGION	-	-	-	-	1	2
UNAUF- FÄLLIG	-	-	-	-	-	2
GESAMT	36	4	8	9	6	33

Tab. 11 Mediastinoskopiebefund im Verhältnis zum Röntgenbefund

Bei den negativen Befunden handelte es sich vor allem um unspezifische Lungen- und Pleuraerkrankungen, die lediglich zu einer Lymphadenitis oder Anthrakose in den mediastinalen Lymphknoten führen oder keinen pathologischen Lymphknotenprozeß erwarten lassen.

Da sich auch aus den als negativ bewerteten Befunden in manchen Fällen diagnostische Rückschlüsse ziehen lassen, ist die Aussagekraft der Mediastinoskopie eher noch größer als oben mit 65,6 % angegeben. Die Abschlußdiagnosen und die mediastinoskopisch gewonnenen Diagnosen sind in Tab. 12 aufgeführt.

ABSCHLUSSDIAGNOSE	ZAHL DER FÄLLE n	MEDIASTINOSKOPIE	
		positiv n	negativ n
Sarkoidose	38	36	2
Tuberkulose	6	4	2
Lymphogranulomatose	10	8	2
Lymphosarkom	1	1	-
Lymphangiom	2	1	1
Leukämie	1	-	1
Malignes Paragangliom	1	-	1
Pleuramesotheliom	1	1	-
Struma	3	3	-
Aortenaneurysma	1	1	-
Thymom	4	2	2
Bronchogene Zyste	1	-	1
Metastasen intra- und extrathorakaler Tumoren	13	6	7
Unspezifische Lungen- und Pleuraerkrankungen	12	-	12
Diagnose ungeklärt	2	-	2
GESAMT	n 96	63	33
	% 100	65,6	34,4

Tab. 12 Ergebnisse von 96 Mediastinoskopien bei unklaren pulmonalen und mediastinalen Veränderungen

Im Folgenden sollen die Mediastinoskopieergebnisse bei den wichtigsten Erkrankungen besprochen werden.

4.1.4.2.2.1. Sarkoidose

Bei den 38 Patienten mit der Abschlußdiagnose Sarkoidose handelte es sich um 14 Männer und 24 Frauen. Das Durchschnittsalter lag bei 39,9 Jahren, wobei der jüngste Patient 22, der älteste 71 Jahre alt war. Typische doppelseitige Hiluslymphome, meist mit polyzyklischer Begrenzung, fanden sich in 81,6 %. Eine morphologische Sicherung durch die Mediastinoskopie gelang in 36 Fällen (94,9 %). Damit wurde auch im eigenen Material eine ähnlich hohe diagnostische Ausbeute erreicht wie sie im Schrifttum mit 95 bis 100 % innerhalb der Sarkoidosedagnostik angegeben ist (22, 23, 111, 114, 131, 138, 155, 156, 163, 191, 212). Bei den 2 negativen Mediastinoskopien handelte es sich in 1 Fall um eine Remediastinoskopie, bei der die Untersuchung durch erhebliche Verwachsungen nicht ausreichend tief durchgeführt werden konnte. Die Diagnose wurde in beiden Fällen durch Leberbiopsie gesichert.

4.1.4.2.2.2. Tuberkulose

Bei den 3 weiblichen und 3 männlichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 41,8 Jahren war die Mediastinoskopie in 4 von 6 Fällen positiv. Bei den negativen Befunden ergab sich eine chronische Lymphadenitis. Die Diagnose wurde durch Obduktion bzw. Sputumuntersuchung nachträglich gesichert.

4.1.4.2.2.3. Lymphogranulomatose

Unter den 10 Patienten fanden sich 4 Männer und 6 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 35,1 Jahren, wobei der jüngste Patient 11, der älteste 68 Jahre alt war. Eine bioptische Sicherung, die gerade bei Erkrankungen des lymphoreticulären Systems wichtig ist, gelang bei 8 der 10 Patienten. Bei den 2 negativen Mediastinoskopien war das Biopsiematerial in 1 Fall zu klein und nekrotisch, im anderen Fall ergab die histologische Untersuchung eine Lymphadenitis. Die histologische Sicherung erfolgte in 1 Fall durch Halslymphknotenexstirpation 6 Monate nach der Mediastinoskopie, im anderen Fall durch Obduktion nach 8 Wochen, bei der sich ein Tumorkonglomerat im vordersten Mediastinum unterhalb der großen Gefäße, also in einem der Mediastinoskopie nicht zugänglichen Bereich, fand.

4.1.4.2.2.4. Mediastinaltumoren

Auf die Vielzahl der im Mediastinum vorkommenden echten Tumoren und Pseudotumoren wurde bereits in Kapitel 2.4.2.4. hingewiesen. Im eigenen Krankengut handelte es sich bei 15 Patienten um Erkrankungen, die sich röntgenologisch als Mediastinaltumor darstellen. Das Durchschnittsalter der 8 Männer und 7 Frauen betrug 50,5 Jahre, wobei der jüngste Patient 20, der älteste 71 Jahre alt war. Die Diagnose konnte in 9 Fällen mediastinoskopisch gestellt werden, in 6 Fällen wurde sich durch andere Untersuchungsmethoden gesichert. Die durch Mediastinoskopie bzw. andere Untersuchungsmethoden gewonnenen Diagnosen sind in Tab. 13 zusammengestellt.

ABSCHLUSS-DIAGNOSE	ZAHL DER FÄLLE n	MEDIASTINOSKOPIE		DIAGNOSE-SICHERUNG	LOKALISATION DES MEDIASTINALTUMORS
		positiv n	negativ n		
Thymom	4	2	2	1 Thorakotomie	vorderes oberes Mediastinum (im Explorationsgebiet)
				1 Nadelbiopsie	vorderstes Mediastinum (außerhalb des Explorationsgebietes)
Lymphosarkom	1	1	-		
Struma	3	3	-		
Malignes Paragangliom	1	-	1	Thorakotomie	hinteres Mediastinum
Bronchogene Zyste	1	-	1	Thorakotomie	hinteres Mediastinum
Pleuramesotheliom	1	1	-		
Lymphangiom	2	1	1	Sterniotomie	vorderstes Mediastinum (außerhalb des Explorationsgebietes)
Leukämie	1	-	1	Obduktion	vorderstes Mediastinum (außerhalb des Explorationsgebietes)
Aortenaneurysma	1	1	-		
GESAMT	15	9	6		

Tab. 13 Mediastinoskopiebefunde und Diagnosesicherung unter Berücksichtigung der Lokalisation bei 15 Mediastinaltumoren

Bei den 6 Patienten mit negativem Mediastinoskopiebefund fanden sich die Tumoren in 4 Fällen im vordersten Mediastinum, wobei sie in 3 Fällen unterhalb der großen Gefäße lokalisiert waren. Sie waren damit ebenso wie die 2 im hinteren Mediastinum gelegenen Tumoren der klassischen Mediastinoskopie nicht zugänglich. In nur 1 Fall muß somit das Untersuchungsergebnis als falsch negativ bezeichnet werden.

4.1.4.2.2.5. Metastasensuche

Bei 11 Patienten wurde die Mediastinoskopie zum Metastasenausschluß bei bekanntem oder unbekanntem Primärtumor (195) durchgeführt. Die in 2 Fällen gefundenen Metastasen eines Bronchialkarzinoms werden hier mit aufgeführt, da ein malignes Lymphom bzw. ein Mediastinaltumor vermutet worden war. Insgesamt konnten in 6 von 13 Fällen durch die Mediastinoskopie Metastasen nachgewiesen werden. Mediastinoskopieergebnisse und Sitz der Primärtumoren sind in Tab. 14 dargestellt. Eine Überprüfung der 7 negativen Mediastinoskopien war in 3 Fällen möglich. In 2 Fällen war das Mediastinum bei der später durchgeführten Obduktion metastasenfrei. In einem Fall wurde bei der Thorakotomie ein flächenhaft wachsender, in das obere Mediastinum eingebrochener Tumor bei bekanntem Portiokarzinom gefunden, so daß das Mediastinoskopieergebnis als falsch negativ zu bewerten ist.

SITZ DES PRIMÄRTUMORS	n	MEDIASTINOSKOPIE	
		positiv n	negativ n
Lunge	2	2	-
Schilddrüse	1	1	-
Oesophagus	1	-	1
Uterus	2	1	1
Hoden	1	1	-
Nebenniere	2	1	1
Unterkiefer	1	-	1
Brustdrüse	1	-	1
unbekannt	2	-	2
GESAMT	13	6	7

Tab. 14 Mediastinoskopieergebnisse bei der Metastasensuche
intra- und extrathorakaler Tumoren

4.1.5. Wiederholungsmediastinoskopien

Remediastinoskopien werden von vielen Autoren wegen der zu erwartenden Verwachsungen im Explorationsgebiet als kontraindiziert angesehen (3, 45, 155). Über Wiederholungsmediastinoskopien finden sich im Schrifttum daher nur vereinzelt Angaben (144, 194). Im eigenen Krankengut wurden bei 6 Patienten (3,9 %) Remediastinoskopien durchgeführt. Der Abstand zwischen zwei Untersuchungen betrug kürzestens 8 Tage und längstens 38 Monate. In 4 Fällen konnte die Untersuchung ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden, allerdings ergab sich in einem Fall postoperativ nach ausführlicher Exploration des Mediastinums eine Recurrensparese links. Eine Diagnosesicherung war in allen 4 Fällen möglich. In 2 Fällen konnte die Mediastinoskopie wegen erheblicher Verwachsungen und Gefäßverlagerungen nicht in typischer Weise durchgeführt werden. Sie wurde in 1 Fall ohne Gewebeentnahme abgebrochen, im anderen Fall ergab die histologische Untersuchung lediglich Fett- und Bindegewebe.

4.1.6. Komplikationen

Bei den 153 Mediastinoskopien waren 4 ernstere Komplikationen (2,6 %) zu verzeichnen, die in Tab. 15 aufgeführt sind. Ein Spannungspneumothorax entwickelte sich bei 1 Patienten mit ausgedehnten leukämischen Infiltraten im vorderen Mediastinum, die die Präparation erschwerten. Die Behandlung erfolgte durch eine Bülow-Drainage.

Eine der beiden linksseitigen Recurrensparesen war nach einer Remediastinoskopie zu verzeichnen. Über eine Bronchusperforation nach Koagulation einer Blutung, die mit Lyodura und Histoacrylgewebekleber versorgt wurde, ist bereits berichtet worden (91).

KOMPLIKATION	n	THERAPIE
Pneumothorax	1	Bülau-Drainage
Recurrensparese links	2	Ø
Bronchusverletzung	1	Lyodura
GESAMT	4	

Tab. 15 Art und Behandlung von 4 Komplikationen
bei insgesamt 153 Mediastinoskopien

5. D i s k u s s i o n

Seit ihrer Einführung vor 20 Jahren durch CARLENS (29) hat die Mediastinoskopie in der endoskopisch-bioptischen Diagnostik intrathorakaler Erkrankungen neben der Bronchoskopie (28) eine bedeutende Stellung erlangt (5, 72, 80, 84, 100, 109, 148, 163, 191, 197, 198) und bis dahin gebräuchliche Methoden zur Exploration des Mediastinums (36, 65, 158) weitgehend verdrängt. Ohne großen operativen Aufwand und relativ gefahrlos (12, 15, 112, 116, 162, 180) gelingt eine doppelseitige Untersuchung des vorderen oberen Mediastinums sowie die Exstirpation paratrachealer, tracheobronchialer und bifurkaler Lymphknoten, die im Abflußgebiet der wichtigsten intrathorakalen Erkrankungen liegen. Grenzen sind der Methode insofern gesetzt, als Lymphknoten des vordersten Mediastinums und tiefer gelegene Lymphknotenstationen wie die subaortalen sowie Lymphknoten des hinteren Mediastinums nicht erreicht werden. Modifizierte oder erweiterte Methoden (117, 120, 121, 185, 192) haben sich jedoch in der Routinediagnostik nicht durchgesetzt und bleiben speziellen Fragestellungen vorbehalten. Im vorliegenden Krankengut der HNO-Universitätsklinik Mainz war die Mediastinoskopie in 90,2 % aufgrund des bioptisch-endoskopischen Befundes für die klinische Fragestellung verwertbar. Die Quote der in 9,8 % als erfolglos zu bezeichnenden Untersuchungen (Entnahme von Bindegewebe, Fettgewebe, Biopsiematerial zu klein oder nekrotisch, Mediastinoskopie ohne aussagekräftigen Befund abgebrochen) könnte bei Durchführung der Untersuchung ausschließlich durch mit der Methode besonders vertraute Operateure (67, 126, 133, 176, 193) und bei routinemäßiger Verwendung eines Zeiss-Operationsmikroskopes (44, 119, 198) möglicherweise noch gesenkt werden.

Eine präzise, morphologisch gesicherte Aussage war unter Berücksichtigung des Gesamtkrankengutes in 56,9 % möglich. Die verschiedene Zusammensetzung des jeweiligen Krankengutes vermindert, wie Zahlendifferenzen zwischen 45 - 70 % zeigen (94, 112, 155, 191, 198, 212), die Vergleichbarkeit von Statistiken.

Die beim Bronchialkarzinom mit 42,1 % vergleichsweise hohe Zahl an positiven Befunden (12, 50, 67, 73, 82, 112, 138, 169) ist darauf zurückzuführen, daß die Mediastinoskopie in erster Linie bei älteren Patienten mit ausgedehnten Befunden zur Diagnostik durchgeführt wurde. Der Wert der Methode bei der Operabilitätsbeurteilung läßt sich wegen der geringen Fallzahl der nach der Mediastinoskopie thorakotomierten Patienten nicht exakt beurteilen. Besonders erfolgreich war die Mediastinoskopie bei zentralen (10, 42, 67, 73, 105, 206) und im Oberlappen gelegenen Tumoren (82, 102, 104, 156, 169).

Bezüglich der mediastinalen Metastasierung deckten sich Röntgenbefund und Mediastinoskopiebefund in etwa drei Viertel der Fälle. Da in 21,4 % mediastinoskopisch Metastasen bei röntgenologisch unauffälligem Mediastinum nachgewiesen werden konnten, dürfte die Anwendung der Mediastinoskopie auch dann gerechtfertigt sein, wenn sich im Röntgenbild kein sicherer Verdacht auf Beteiligung des Mediastinums ergibt. Eine morphologische Diagnosesicherung in 65,6 % unterstreicht den Wert der Methode zur Diagnostik unklarer pulmonaler und mediastinaler Veränderungen (12, 23, 111, 138, 163, 198), wobei die Aussagekraft der Mediastinoskopie eher noch höher einzuschätzen ist, da sich auch aus negativen Lymphknotenbefunden (Lymphadenitis, Lymphknotenanthrakose, normaler Lymphknoten) diagnostische Rückschlüsse ziehen lassen.

Mediastinale Lymphome im Röntgenbild konnten in 87,5 % geklärt werden. Die überragende Rolle der Mediastinoskopie bei der Sarkoidosediagnostik (8, 12, 23, 111, 114, 131, 155, 156, 191) wurde durch den histologischen Nachweis in 94,7 % belegt.

Remediastinoskopien wurden mit 3,9 % der Untersuchungen verhältnismäßig häufig (144) durchgeführt. Da in 4 von 6 Fällen ein Vorgehen in typischer Weise möglich war und zur Diagnose führte, sollten Remediastinoskopien nicht grundsätzlich als kontraindiziert angesehen werden. Die bei 1 Patienten postopertiv vorhandene linksseitige Recurrensparese verdeutlicht jedoch die erhöhte Komplikationsgefahr (45, 142, 144), so daß die Untersuchung bei starken Verwachsungen zwischen Trachea und Truncus brachiocephalicus nicht erzwungen werden sollte.

Die in 2,6 % der Fälle aufgetretenen Komplikationen liegen etwa in dem in der Literatur angegebenen Bereich (8, 9, 127, 155, 188). Bei den 2 linksseitigen Recurrensparesen handelt es sich um häufig beschriebene (9, 18, 127, 163, 207) Komplikationen, wobei sich eine nach einer Remediastinoskopie entwickelte. Der 1 Spannungspneumothorax ist ebenso zu den leichteren, öfter auftretenden Komplikationen zu zählen (2, 40, 55, 91, 92). Dagegen unterstreicht die in 1 Fall nach Koagulation einer Blutung aufgetretene Bronchusverletzung, die eine thoraxchirurgische Mithilfe erforderte (91), die Forderung, daß eine Mediastinoskopie nur in Kliniken, in denen ein thoraxchirurgischer Eingriff möglich ist, durchgeführt werden sollte (3, 116, 188, 212).

6. Zusammenfassung

Die vorliegenden Untersuchungen über die Aussagekraft der Mediastinoskopie bei verschiedenen intrathorakalen Erkrankungen, über ihre Anwendung und ihre Komplikationen beruhen auf 153 Patienten, bei denen im Zeitraum Juli 1970 bis Dezember 1978 in der HNO-Universitätsklinik Mainz ambulant oder stationär eine Mediastinoskopie durchgeführt worden war.

Anhand von Krankenunterlagen ergab sich folgendes:

1. Seit der Einführung der Mediastinoskopie in der HNO-Universitätsklinik Mainz wurden jährlich etwa 18 Mediastinoskopien durchgeführt. Eine Ausnahme bildet lediglich das Jahr 1974 mit 32 Untersuchungen.
2. Die Aufschlüsselung der Mediastinoskopien nach Alter und Geschlecht der Patienten ergab entsprechend den zahlenmäßig größten Gruppen (Sarkoidose, Bronchialkarzinom) Altersgipfel im 4. und 7. Lebensjahrzehnt. Während Männer und Frauen bis zum 60. Lebensjahr nahezu gleichmäßig verteilt waren, überwogen die männlichen Patienten ab dem 60. Lebensjahr durch ihre größere Beteiligung am Bronchialkarzinom.
3. Bei etwa einem Drittel der Untersuchungen (57 Fälle = 37,3 %) ging es um die Diagnostik eines Bronchialkarzinoms, etwa zwei Drittel (96 Fälle = 62,7 %) wurden wegen unklarer pulmonaler und mediastinaler Erkrankungen durchgeführt.

4. Beim Bronchialkarzinom handelte es sich in den meisten Fällen um diagnostische Mediastinoskopien, in nur 21,1 % (12 von 57 Fällen) lag ein morphologisch gesichertes Bronchialkarzinom vor.
- Als führende Symptome der Erkrankung wurden am häufigsten Dyspnoe, Husten und Gewichtsabnahme angegeben, objektiv fand sich neben einer erhöhten Blutkörperchengeschwindigkeit und reduziertem Allgemeinzustand in jeweils etwa 10 % eine Recurrensparese (5 linksseitige, 2 rechtsseitige) bzw. obere Einflußstauung. In 42,1 % (24 von 57 Fällen) war durch die Mediastinoskopie beim Bronchialkarzinom eine Metastasierung bzw. ein Tumoreinbruch in das Mediastinum nachzuweisen. Dabei fanden sich bei zentralen Tumoren dreimal häufiger Metastasen als bei peripheren Tumoren. Insbesondere Oberlappenkarzinome führten zur Absiedlung in das Mediastinum, wobei überwiegend rechtsseitige mit 41,7 % und linksseitige mit 29,2 % beteiligt waren. In 70,8 % der Fälle war eine homolaterale Metastasierung bzw. ein gleichseitiger Tumor festzustellen. Histologisch handelte es sich bei den positiven Befunden in 79,2 % (19 von 24 Fällen) um anaplastische Bronchialkarzinome.
- Bei der Beurteilung einer mediastinalen Metastasierung ergaben sich übereinstimmende Ergebnisse zwischen Röntgen- und Mediastinoskopiebefund in 70,2 % (40 von 57 Fällen). Bei röntgenologisch suspektem Mediastinum betrug die Korrelation 62,1 %, bei unauffälligem Mediastinum lag sie mit 78,6 % negativen Mediastinoskopien am höchsten. Dennoch sollte eine Mediastinoskopie auch durchgeführt werden, wenn der Röntgenbefund keinen Hinweis auf Metastasen erbringt, da sich in 21,4 % solcher Casus (6 von 28 Fällen) mediastinoskopisch Metastasen nachweisen ließen.

5. Bei unklaren pulmonalen und mediastinalen Erkrankungen führte die Mediastinoskopie in 65,6 % (63 von 96 Fällen) zur morphologischen Sicherung der Diagnose. Die meisten positiven Befunde ergaben sich mit 87,5 % (42 von 48 Fällen) bei röntgenologisch vorhandenen mediastinalen Lymphomen, wobei die Erfolgsquote bei der Sarkoidose mit 94,9 % (36 von 38 Fällen) am höchsten war.
6. Eine präzise, morphologisch gesicherte Diagnose konnte unter Berücksichtigung aller Indikationen in insgesamt 56,9 % (87 von 153 Fällen) gestellt werden.
7. Die in 6 Fällen (3,9 %) durchgeführten Remediastinoskopien erlaubten lediglich in 2 Fällen keine Exploration des Mediastinums in typischer Weise; in einem Fall resultierte postoperativ eine Recurrens-
parese.
8. Komplikationen wurden in 2,6 % (4 von 153 Fällen) gesehen, wobei eine Bronchusverletzung eine thorax-
chirurgische Mitarbeit erforderte.

7. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- 1 ACOSTA, J.L. and F. MANFREDI:
 Selective Mediastinoscopy.
 Chest 71 (1977) 150 - 154
- 2 AEBERHARD, P. und A. AKOVBIANTZ:
 Bericht über 230 Mediastinoskopien.
 Indikation und Resultate.
 Helv. chir. Acta 32 (1965) 205 - 210
- 3 AKOVBIANTZ, A. und P. AEBERHARD:
 Mediastinoskopie in der Diagnostik und
 Operabilitätsbeurteilung bei
 Lungenerkrankungen.
 Thoraxchirurgie 12 (1964) 193 - 196
- 4 AKOVBIANTZ, A., P. AEBERHARD und E. LINDER:
 Die Mediastinoskopie in der Operabili-
 tätsbeurteilung bei Oesophaguskarzinom.
 Schweiz. med. Wschr. 95 (1965) 168 - 170
- 5 AKOVBIANTZ, A.: Die Mediastinoskopie.
 Aktuel. Probl. chir. Orthop. 3 (1977) 1 - 95
- 6 AMGWERD, R. und F. LARGIADES : Zur Technik und
 Indikation der Mediastinoskopie bei
 Erkrankungen der Lungen und des
 Mediastinums.
 Helv. chir. Acta 30 (1963) 30 - 33
- 7 ARNDT, H.J.: Mediastinoskopie.
 HNO 13 (1965) 36 - 39

- 8 ASHBAUGH, D.G.: Mediastinoscopy.
Arch. Surg. 100 (1970) 568 - 573
- 9 BACSA, S., Z. CZAK'O and S. VEZENDI:
The complications of mediastinoscopy.
Panminerva med. 16 (1974) 402 - 406
- 10 BAGGS, K.J. and R.A. BRAUN: An evaluation of
mediastinoscopy as a guide to
diagnosis and therapy.
Arch. Surg. 111 (1976) 703 - 706
- 11 BAKER, R.R., F.P. STITIK and B.R. MARSH:
The clinical assessment of selected
patients with bronchogenic carcinoma.
Ann. thorac. Surg. 20 (1975) 520 - 528
- 12 BARRACLOUGH, B.H., H.J. RICHARD and I. MONK:
Mediastinoscopy: A safe and useful
procedure in the investigation of
patients with intrathoracic diseases.
Aust. N.Z. J. Surg. 41 (1971) 153 - 157
- 13 BARTEL, M.: Die Mediastinoskopie zur Diagnostik
und Beurteilung der Operabilität
maligner Lungentumoren.
Krebsarzt 22 (1967) 240 - 246
- 14 BARTEL, M., H. RUPPRECHT und H. SCHUBERT:
Mediastinoskopie und Narbenkeloide
beim Morbus Boeck.
Z. Erkr. Atmungsorg. 145 (1976) 388 - 394

- 15 BARTEL, M., H. RUPPRECHT und A. LEUBE:
 Komplikationen der Mediastinoskopie und
 ihre Auswirkungen auf die Indikations-
 stellung.
 Z. Erkr. Atmungsorg. 146 (1976) 54 - 61
- 16 BEAULIEU, M., J.P. DESPRES et M. LEMIEUX:
 Mediastino-pleuroscopie: une nouvelle
 technique de diagnostic des maladies
 du thorax.
 Chirurgie 98 (1972) 355 - 359
- 17 BEUKERT, W. und H. KAUDER: Differentialdiag-
 nostische Probleme bei der Lymph-
 knotensarkoidose und -silikose.
 Z. Erkr. Atmungsorg. 138 (1973) 265 - 271
- 18 BERG, N.P., B. RYDBERG and T. SCHERSTEN:
 Mediastinalexploration by the technique
 of Carlens.
 Dis. Chest 46 (1964) 399 - 410
- 19 BERGLIN, E., J. GROTH and G. WILLIAM-OLSSON:
 Mediastinoscopy in cancer of the
 oesophagus or cardia.
 Scand. J. thorac. cardiovasc. Surg. 11
 (1977) 275 - 277
- 20 BILGUTAY, A.M., N.K. JENSEN, W.R. SCHMIDT,
 J.J. GARAMELLA, M.F. LYNCH and
 W.D. KELLY: Mediastinoscopy.
 J. thorac. cardiovasc. Surg. 57
 (1969) 841 - 847

- 21 BLAHA, H.: Experiences with mediastinoscopy:
Its limitations and complications.
Bronches 15 (1965) 536 - 537
- 22 BLAHA, H.: Bemerkungen zur Mediastinoskopie.
Med. Klin. 60 (1965) 2054 - 2055
- 23 BOETTCHER, H., J.A. SALAM und H. SCHAPER:
Die Mediastinoskopie. Ein bioptisches
Verfahren zur Diagnostik und Operabi-
litätsbeurteilung intrathorakaler
Erkrankungen.
Med. Mschr. 28 (1974) 443 - 447
- 24 BOWEN, T.E., R. ZAJTCHUK, D.C. GREEN and
W.H. BROTT: Value of anterior media-
stinotomy in brochogenic carcinoma
of the left upper lobe.
J. thorac. cardiovasc. Surg. 76
(1978) 269 - 271
- 25 BRANDT, H.J.: Die Bedeutung der Thorakoskopie
für die pneumologische Diagnostik.
Dtsch. Ärztebl. 72 (1975) 3113 - 3117
- 26 BRANDT, H.J.: Endoskopie und Biopsie in der
Diagnostik pneumologischer Krankheiten.
Prax. Pneumol. 31 (1977) 384 - 401
- 27 BREWER, L.A.: Patterns of survival in
lung cancer.
Chest 71 (1977) 644 - 650

- 28 BRÜNINGS, W.: Die direkte Laryngoskopie,
Bronchoskopie und Oesophagoskopie.
Bergmann, Wiesbaden 1910
- 29 CARLENS, E.: Mediastinoscopy: A method for
inspection and tissue biopsy in the
superior mediastinum.
Dis. Chest 36 (1959) 343 - 352
- 30 CARLENS, E. and L. HERLITZ: Mediastinoscopy
as an aid in the diagnosis of intra-
thoracic tuberculosis.
Acta tuberc. scand. 45 (1964) 35 - 40
- 31 CARLENS, E. and G.M. HAMBRAEUS: Mediastinoscopy.
Scand. J. resp. Dis. 48 (1967) 1 - 10
- 32 CARLENS, E.: Biopsie der mediastinalen
Lymphknoten.
Z. Tuberk. 128 (1968) 31 - 34
- 33 CARLENS, E. and O. JEPSEN: Mediastinoscopy.
Otolaryngol. Clin. N. Amer. 1
(1968) 172 - 193
- 34 CARLENS, E., M. ERICSSON, M. LEVANDER-LINDGREN
and K. PEHRSSON: Detector electrode
introduced by mediastinoscopy for atrial
triggered cardiac pacing. A follow-up
of electrode function in 82 patients.
Brit. Heart. J. 39 (1977) 1265 - 1272
- 35 CONLEY, J.: Cancer of the Head and Neck.
Butterworth, Washington 1967

- 36 DANIELS, A.C.: A method of biopsy useful in
diagnosing certain intrathoracic diseases.
Dis. Chest 16 (1949) 360 - 366
- 37 DELARUE, N.C. and S. STRASBERG: The rational
of intensive preoperative investigation
in bronchogenic carcinoma.
J. thorac. cardiovasc. Surg. 51
(1966) 391 - 411
- 38 DENCK, H., F. OLBERT und E. ZWINTZ: Indikation
zur Mediastinoskopie und Mediastino-
graphie und deren Aussagewert.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 327
(1970) 202 - 204
- 39 DESLAURIERS, J., M. BEAULIEU, C. DUFOUR,
P. MICHAUD, J.P. DESPRES, M. LEMIEUX:
Mediastinopleuroscopy: A new approach
to the diagnosis of intrathoracic diseases.
Ann. thorac. Surg. 22 (1976) 265 - 269
- 40 DIETZEL, K.: Über den diagnostischen Wert der
Mediastinoskopie (Biopsie nach Carlens).
HNO 11 (1963) 298 - 300
- 41 DINEEN, J.P.: The indications for mediastinoscopy.
Conn. Med. 31 (1967) 767 - 772
- 42 DOCTOR, A.H.: Mediastinoscopy: A critical
evaluation of 220 cases.
Ann. Surg. 174 (1970) 965 - 968

- 43 DOLD, U.W. und H. SACK: Praktische Tumorthherapie.
Die Behandlung maligner Organumoren und
Systemerkrankungen.
S. 121 - 122. Thieme, Stuttgart 1976
- 44 DUVALL, A.J., A.F. JOHNSEN and S.H. KOOP:
Mediastinoscopy: An evaluation of
100 consecutive cases.
Ann. Otol. 78 (1968) 843 - 848
- 45 DUVALL, A.J.: Mediastinoscopy. In: Otolaryngology.
Ed. M.M. Paparella and D.A. Shumrick. Vol. 3,
p. 733 - 739. Philadelphia 1973
- 46 ECK, H., R. HAUPT und G. ROTHE: Die gut- und
bösartigen Lungengeschwülste.
Handbuch der speziellen pathologischen
Anatomie und Histologie, Bd. 3, T. 4.
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1969
- 47 EDER, M. und H. FINSTERER: Das Bronchialkarzinom.
Chirurg. 44 (1973) 341 - 347
- 48 ELLIOT, R.C., A.D. BOYD and W. SNYDER:
Mediastinoscopy. A valuable diagnostic
procedure of thoracic lesions.
Amer. Rev. resp. Dis. 96 (1967) 981 - 989
- 49 FAJGELJ, I.: Parasternale Mediastinumbiopsie.
Z. Tuberk. 128 (1968) 37 - 38
- 50 FISHMAN, N.H. and M.H. BRONSTEIN:
Is mediastinoscopy necessary in the
evaluation of lung cancer?
Ann. thorac. Surg. 20 (1975) 678 - 686

- 51 FLEMING, J.A.C.: Carcinoma of the thoracic oesophagus. Some notes on its pathology and spread in relation to treatment. Brit. J. Radiol. 16 (1943) 212
- 52 FLYNN, J.R., N.P. ROSSI and R.L. LAWTON: Significance of mediastinoscopy in carcinoma of the lung. Arch. Surg. 94 (1967) 243 - 246
- 53 FOSBURG, R.G., M.J. O'SULLIVAN, P. AH-TYE, J.A. GIBBONS and J.H. OURY: Positive mediastinoscopy. An ominous finding. Ann. thorac. Surg. 18 (1974) 346 - 356
- 54 FREISE, G. und W. SCHÜLER: Probeexcision und Probepunktion beim Bronchialkarzinom. Münch. med. Wschr. 107 (1965) 947 - 952
- 55 FREISE, G. und H. RENSCH: Ergebnisse der Scalenuslymphknotenbiopsie nach Daniels und der Biopsie des oberen vorderen Mediastinums nach Carlens. Thoraxchirurgie 15 (1967) 133 - 141
- 56 GABLER, A. und G. FREISE: Resektionsergebnisse beim Bronchialkarzinom mit mediastinalen Lymphknotenmetastasen. Thoraxchirurgie 19 (1971) 129 - 137
- 57 GARAGULY, G.: Mediastinoskopiebefunde beim operablen Mammakarzinom. Wien. Klin. Wschr. 85 (1973) 366 - 368

- 58 GARDNER, M.A. and C. LOMAS: Mediastinoscopy.
Med. J. Aust. 2 (1976) 437 - 439
- 59 GOTTSCHALK, E. und P. ANSORG: Betrachtungen
zur Mediastinoskopie.
Z. ärztl. Fortbild. 66 (1972) 550 - 552
- 60 GRESCHUCHNA, D.: Hilusbiopsie.
Prax. Pneumol. 26 (1972) 502 - 509
- 61 GUNSTENSEN, J. and J.D. WADE: Mediastinoscopy.
An analysis of 320 consecutive cases.
Brit. J. Surg. 59 (1972) 209 - 213
- 62 HACKER, von: Zur operativen Behandlung der
perioesophagealen und mediastinalen
Phlegmone nebst Bemerkungen zur Technik
der collaren und dorsalen Mediastinostomie.
Arch. Klin. Chir. 64 (1901) 478 - 508
- 63 HAJEK, M., J.N. HOMAN VAN DER HEIDE: Early
detection of mediastinal spread of
pulmonary carcinoma by mediastinoscopy.
Thorax 25 (1970) 720 - 724
- 64 HANSEN, J.L., P.J. MARSHIO: Mediastinoscopy
in bronchogenic carcinoma: A routine or a
selective preoperative procedure?
Dan. med. Bull. 24 (1977) 30 - 32
- 65 HARKEN, D.E., H. BLACK, R. CLAUSS and R.E. FARRAND:
A simple cervicomediastinal exploration for
tissue diagnosis of intrathoracic disease.
New Engl. J. Med. 251 (1954) 1041 - 1044

- 66 HEALY, T.M. and J. BORRIE: Lung cancer diagnosis:
Evaluation of diagnostic techniques.
N.Z. med. J. 81 (1975) 423 - 424
- 67 HECKER, E.T.: Exploratory thoracotomy and
postmortem evaluation: Clinical experience
with preoperative mediastinoscopy.
J. Amer. osteopath. Assoc. 72 (1973) 882 - 889
- 68 HEIDENHAIN, L.: Über einen Fall von Mediasti-
nitis suppurativa postica.
Arch. Klin. Chir. 59 (1899) 199 - 205
- 69 HEILMANN, H.P., H. PICHLMAIER und TH. JUNGINGER:
Ergebnisse der operativen Behandlung
des Bronchialkarzinoms.
Dtsch. med. Wschr. 101 (1976) 1553 - 1557
- 70 HOFFMEISTER, H.E., R. STUNKAT und F. KOCH:
Mediastinoskopie. In: Erkrankungen
des Mediastinums.
Hrsg. von W. Frommhold und P. Gerhardt.
Thieme, Stuttgart 1975
- 71 HOITSMA, H.F., E.T. TJHO and M.A. CUESTA:
A late complication of a diagnostic
mediastinoscopy.
Thorax 33 (1978) 115 - 116
- 72 HONORE, D., J. LAVIGNE, G. LEJEUNE et C. DESAIVE:
La médiastinoscopie, étude clinique de
225 cas.
Lyon. chir. 67 (1971) 401 - 404

- 73 HUTCHINSON, C.M.: The selection of patients with bronchogenic carcinoma for mediastinoscopy.
J. thoracic cardiovasc. Surg. 71
(1976) 768 - 773
- 74 INBERG, M.V., J. KLOSSNER, M.I. LINNA, H. PUHAKKA, E. TALA, S.J. VIKARI and E. VÄNTTINEN:
The role of mediastinoscopy in the treatment of lung carcinoma.
Scand. J. thorac. cardiovasc. Surg. 6
(1972) 293 - 296
- 75 IRLICH, G., H.D. SCHULTE und K.D. SCHAPPEI:
Behandlungsergebnisse beim Bronchialkarzinom mit histologisch positivem Befund bei der Mediastinoskopie.
Thoraxchirurgie 24 (1976) 345 - 349
- 76 JACOBAY, J.A.: Superior mediastinotomy: Advantages over mediastinoscopy.
Surg. Clin. N. Amer. 49 (1969) 1475 - 1482
- 77 JAMES, E.C. and R.A. ELLWOOD: Mediastinoscopy and mediastinal roentgenology. A clinical correlation.
Ann. thorac. Surg. 18 (1974) 513 - 518
- 78 JENNY, H.: Histologie, Tumorstadium, Lebens-
erwartung beim Bronchialkarzinom.
Thoraxchirurgie 19 (1971) 244 - 248
- 79 JEPSEN, O.: Mediastinoscopy
Munksgaard, Copenhagen 1966

- 80 JEPSEN, O.: Proceedings of the international Symposium on Mediastinoscopy. Odense University Press, Odense, Denmark, 1971
- 81 JESSEN, C. and K.H.D. LUND: Mediastinoscopy. Scand. J. thorac. cardiovasc. Surg. 7 (1973) 69 - 71
- 82 JOLLY, P.C., L.D. HILL, P.A. LAWLESS and T.L. WEST: Parasternal mediastinotomy and mediastinoscopy. J. thorac. cardiovasc. Surg. 66 (1973) 549 - 556
- 83 KAIK, G., H. HARAZIM und B. KAIK: Die Zelltypen des Bronchialkarzinoms und ihre prognostische Bedeutung. Münch. med. Wschr. 116 (1974) 1159 - 1162
- 84 KIRSCHNER, P.A.: Mediastinoscopy: Experiences with 50 cases. J. Mt. Sinai Hosp. 34 (1967) 559 - 573
- 85 KIRSH, M.M., D.R. KAHN, O. GAGO, I. LAMPE, J.J. FAYOS, M. PRIOR, W.Y. MOORES, C. HAIGTH and H. SLOAN: Treatment of bronchogenic carcinoma with mediastinal metastases. Ann. thorac. Surg. 12 (1971) 11 - 21

- 86 KLINGEN, G., L. JOHANSSON, C.J. WESTERHOLM and
C. SUNDSTROEM: Transcervical thymec-
tomy with the aid of mediastinoscopy
for myasthenia gravis: 8 years experience.
Ann. thorac. Surg. 23 (1977) 342 - 347
- 87 KNOCHE, E. und H. RINK: Die Mediastinoskopie.
Schattauer, Stuttgart 1964
- 88 KOCH, H. und H. BEHREND: Die Bedeutung der
Mediastinoskopie für die Differential-
diagnose der Sarkoidose.
Arch. Klin. exp. Derm. 227 (1966) 127 - 132
- 89 KOLAROV, G.: Die Operabilitätsbeurteilung beim
Mammakarzinom mittels Mediastinoskopie.
Münch. med. Wschr. 110 (1968) 623 - 624
- 90 KONRAD, R.M. und H.D. SCHULTE: Die Aussage-
fähigkeit der Mediastinoskopie zur
Beurteilung der Operabilität des
Bronchuskarzinoms.
Dtsch. med. Wschr. 94 (1969) 368 - 372
- 91 KOTTMANN, U.R., H. JUNG und W. WERNITSCH:
Komplikationen bei der Mediastinoskopie.
Eine Möglichkeit der Sofortbehandlung.
Thoraxchirurgie 23 (1975) 20 - 22
- 92 KRAUSE, F. und T. SCHERSTEN: Erfahrungen
mit der Mediastinoskopie nach Carlens.
Münch. med. Wschr. 106 (1964) 1438 - 1440

- 93 KRÜGER, A.: Mitteilungen über die Erfahrungen mit der Mediastinoskopie bei 70 Patienten. Dtsch. Gesundheitswes. 20 (1965) 575 - 581
- 94 KURPAT, D. und A. BAUDREXL: Ergebnisse und vergleichende Betrachtung der Skalenus-lymphknotenbiopsie und der Mediastinoskopie. Z. Erkr. Atmungsorg. 139 (1974) 1 - 5
- 95 LACQUET, L.K., A. MERTENS, J.V. KLEEF and C. JONGERIUS: Mediastinoscopy and bronchial carcinoma: Experience with 600 mediastinoscopies. Thorax 30 (1975) 141 - 145
- 96 LACQUET, L.K.: The value of mediastinoscopy in the assessment of the operability of bronchial carcinoma respective 5 years survival of resection. Bronchopneumologie 27 (1977) 310 - 314
- 97 LAGERGREN, H., L. JOHANSSON and I. KARLOF: Atrial triggered pacemaking without thoracotomy: Apparatus and results in 20 cases. Acta chir. Scand. 132 (1966) 678 - 695
- 98 LAURBERG, P.: Sarcoid reactions in pulmonary neoplasms. Scand. J. resp. Dis. 56 (1975) 20 - 27

- 99 LEE, L.M. and L.B. GROSSMAN: Laceration of
 left pulmonary artery during
 mediastinoscopy.
 Anesth. analg. 56 (1977) 226 - 227
- 100 LINCOLN, J.C.R. and J.L. PROVAN: Mediastinoscopy
 in the diagnosis of nonmalignant
 thoracic disease.
 J. thorac. cardiovasc. Surg. 144
 (1970) 144 - 148
- 101 LUELLIG, H., K. HEWERA und I. VOGT-MOYKOPF:
 Die Mediastinoskopie. Indikation und
 Aussagefähigkeit.
 Prax. Pneumol. 31 (1977) 25 - 28
- 102 LUKOMSKY, G. and M. SHULUTKO: Mediastinoscopy
 as an aid in the diagnosis of lung
 diseases.
 Endoscopy 2 (1970) 148 - 152
- 103 LUKOMSKY, G., M. SHULUTKO and A. OVCHINNIKOV:
 Endoscopical biopsy in the differential
 diagnosis of lung diseases.
 Bronchopneumologie 27 (1977) 301 - 309
- 104 MAASSEN, W.: Die Bedeutung der Mediastinoskopie
 nach Carlens für die Operabilitäts-
 beurteilung des Bronchialkarzinoms.
 Thoraxchirurgie 11 (1964) 619 - 629
- 105 MAASSEN, W., M. KIRSCH und M. THÜMMLER:
 Indikationen und vorläufige Ergebnisse
 bei 300 Mediastinoskopien.
 Prax. Pneumol. 18 (1964) 65 - 76

- 106 MAASSEN, W.: Therapeutische Möglichkeiten der Mediastinoskopie (nach Carlens) bei Sarkoidose und Tuberkulose.
Münch. med. Wschr. 107 (1965) 1114 - 1117
- 107 MAASSEN, W.: Ergebnisse und Bedeutung der Mediastinoskopie und anderer thorax-bioptischer Verfahren. In: Die Tuberkulose und ihre Grenzgebiete in Einzeldarstellungen.
Bd. 19. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1967
- 108 MAASSEN, W.: Über die Modifikationen der Carlens-Biopsie.
Z. Erkr. Atmungsorg. 128 (1968) 39 - 44
- 109 MAASSEN, W.: Mediastinale Endoskopie und Biopsie.
Chir. Praxis 12 (1968) 347 - 362
- 110 MAASSEN, W.: Vergleichende Untersuchungen über die Aussagefähigkeit von Bronchoskopie und Mediastinoskopie bei unklaren Veränderungen des Mediastinums und des Lungenhilus.
Fortschr. Endosk. 1 (1969) 53 - 57
- 111 MAASSEN, W. und D. GRESCHUCHNA: Mediastinoskopie.
Endoscopy 1 (1970) 1 - 12
- 112 MAASSEN, W. und D. GRESCHUCHNA: Allgemeine und spezielle Ergebnisse der Mediastinoskopie (2500) unter besonderer Berücksichtigung des Bronchialkarzinoms.
Thoraxchirurgie 19 (1971) 289 - 297

- 113 MAASSEN, W.: Das Bronchialkarzinom.
Rhein. Ärztebl. H. 16a (1974) 62
- 114 MARSICAL, F.: La médiastinoscopie. Analyse
de 200 cas.
Acta chir. Belg. 65 (1966) 98 - 110
- 115 MAST, W.R. and B.W. JAFEK: Mediastinal anatomy
for the mediastinoscopy.
Arch. Otolaryng. 101 (1975) 596 - 599
- 116 MAURER, H.: Die Mediastinoskopie.
Wien. med. Wschr. 121 (1971) 191 - 194
- 117 McNEILL, T.M. and J.M. CHAMBERLAIN: Diagnostic
anterior mediastinotomy.
Ann. thorac. Surg. 2 (1966) 532 - 539
- 118 MERGUET, H. und S. KOVACICEK: Verletzung des
Truncus brachiocephalicus bei Mediastinoskopie.
Thoraxchirurgie 18 (1970) 450 - 452
- 119 MEUSER, W.: Zur Technik der Mediastinoskopie.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk.
194 (1969) 306 - 308
- 120 MIHALJEVIC, C.: Laterale Mediastinoskopie.
Acta Medicotechnica 12 (1964) 545
- 121 MIHALJEVIC, C.: Erfahrungen bei 500 lateralen
Mediastinoskopien.
Z. Tuberk. 128 (1968) 34 - 36
- 122 MORSE, H.R.: An unusual complication of
mediastinoscopy.
Arch. Otolaryng. 93 (1971) 198

- 123 MÜLLER, E.: Seltene Spätkomplikationen nach Mediastinoskopie.
Thoraxchirurgie 15 (1967) 148 - 151
- 124 MÜLLER, E. und R. SAILER: Möglichkeiten und Grenzen der Mediastinoskopie.
Zbl. Chir. 93 (1968) 580 - 585
- 125 MULDER, G.A.: Diagnostic procedures in lung cancer.
Chest 71 (1977) 629 - 630
- 126 NACHBUR, B.: Was leistet die Mediastinoskopie in der Beurteilung des Bronchuskarzinoms?
Thoraxchirurgie 16 (1968) 455 - 458
- 127 NACHBUR, B. und F. MAYER: Komplikationen bei Mediastinoskopien.
Helv. chir. Acta 43 (1976) 49 - 55
- 128 NANDI, P., J.S. LEUNG and G.B. ONG: Mediastinoscopy in the diagnosis of thoracic disease.
Aust. N.Z. J. Surg. 47 (1977) 90 - 94
- 129 NARUKE, T., K. SUEMASU and S. ISHIKAWA:
Surgical treatment for lung cancer with metastasis to mediastinal lymph nodes.
J. thorac. cardiovasc. Surg. 71
(1976) 279 - 285
- 130 NEIFELD, J.P., J.N. INGLE, D.C. TORMEY,
M.E. LIPPMANN, S.D. RICHMANN and
L.L. MICHAELIS: Mediastinoscopy: A diagnostic aid in metastatic carcinoma of the breast.
Cancer 37 (1976) 1973 - 1976

- 131 NICKLING, H.G. und K.W. HOMMERICH: Die Mediastinoskopie zur differential-diagnostischen Klärung disseminierter Lungenerkrankungen.
Münch. med. Wschr. 106 (1964) 1440 - 1443
- 132 NIELSEN, E.G. and H. OLSEN: Mediastinoscopy. An analysis of 223 cases.
Dan. med. Bull. 13 (1966) 193 - 196
- 133 NEVELLING, R.: Zweijährige Erfahrungen mit der Mediastinoskopie.
HNO 14 (1966) 286
- 134 NOHL, H.C.: An investigation into the lymphatic and vascular spread of carcinoma of the bronchus.
Thorax 11 (1956) 172 - 185
- 135 NOHL, H.C.: The spread of the bronchus.
Lloyd-Luke medical books, London 1962
- 136 NOHL-OSER, H.C.: Mediastinoscopy.
Brit. med. J. 5443 (1965) 1167 - 1169
- 137 OESER, R., W. PAMPEL, W. MAEHRLEIN und S. HOEPNER: Erfahrungen mit der Mediastinoskopie in der Diagnostik der Silikose.
Z. Erkr. Atmungsorg. 145 (1976) 70 - 74
- 138 OTTO, T.J., J. ZASLONKA and M. LUKIANSKI: Experience with mediastinoscopy.
Thorax 27 (1972) 463 - 467

- 139 OTTO, T.J. und M. TRENKER: Erfahrungen mit der Mediastinoskopie.
Z. Erkr. Atmungsorg. 142 (1975) 263 - 264
- 140 PALVA, T. and S. VIIKARI: Mediastinoscopy.
J. thorac. cardiovasc. Surg. 42 (1961)
206 - 212
- 141 PALVA, T.: Clinical evaluation of mediastinoscopy.
Arch. Otolaryng. 77 (1963) 19 - 24
- 142 PALVA, T.: Mediastinoscopy.
Karger. Basel 1964
- 143 PALVA, T., A. PALVA et J. KÄRJÄ:
La médiastinoscopie.
Ann. Oto-laryng. 85 (1968) 551 - 562
- 144 PALVA, T., A. PALVA and J. KÄRJÄ:
Re-mediastinoscopy.
Arch. otolaryng. 101 (1975) 748 - 750
- 145 PARIS, F., V. TARAZONA, E. BLASCO, A. CANTO,
M. CASILLAS and J. PASTOR: Mediastinoscopy
in the surgical management of lung carcinoma.
Thorax 30 (1975) 146 - 151
- 146 PAULSON, D.L. and H.L. URSCHEL: Selectivity in
the surgical treatment of bronchogenic
carcinoma.
J. thorac. cardiovasc. Surg. 62 (1971) 554 - 559
- 147 PEACE, P.K. and J.L. PRICE: Preoperative tomo-
graphic assessment of the mediastinum in
bronchial carcinoma.
Thorax 28 (1973) 367 - 370

- 148 PEARSON, F.G.: Mediastinoscopy: A method of biopsy in the superior mediastinum. J. thorac. cardiovasc. Surg. 49 (1965) 11 - 21
- 149 PEARSON, F.G.: An evaluation of mediastinoscopy in the management of presumably operable bronchial carcinoma. J. thorac. cardiovasc. Surg. 55 (1968) 617 - 625
- 150 PEARSON, F.G., J.M. NELENS, R.D. HENDERSON and N.C. DELARUE: The role of mediastinoscopy in the selection of treatment for bronchial carcinoma with involvement of superior mediastinal lymph nodes. J. thorac. cardiovasc. Surg. 64 (1972) 382 - 390
- 151 PEEK, U.: Indikationen zur Mediastinoskopie. Zbl. Chir. 99 (1974) 684 - 689
- 152 PHILIPS, P.A. and J.M. VAN DE WATER: Mediastinoscopy versus exploratory thoracotomy. Arch. Surg. 105 (1972) 48 - 52
- 153 PIPER, W.: Sarkoidose. In: Heidelberger Taschenbücher, Innere Medizin, Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1974
- 154 POKORNY, W.J. and J.O. SHERMAN: Mediastinal masses in infants and children. J. thorac. cardiovasc. Surg. 68 (1974) 869 - 875

- 155 PRECIADO, M.C., A.J. DUVALL and S.H. KOOP:
 Mediastinoscopy: A review of 450 cases.
 Laryngoscope 83 (1973) 1300 - 1310
- 156 PROVOST, P.E., P. OLIVER and J.R. SCHWABER:
 Surg. Clin. N. Amer. 53 (1973) 327 - 337
- 157 RADIGAN, L.R. and J.L. GLOWER: Thorascopy.
 Surgery 82 (1977) 425 - 428
- 158 RADNER, S.: Suprasternal node biopsy in lymph-
 spreading intrathoracic disease.
 Acta med. Scand. 152 (1955) 413 - 415
- 159 RIECKER, O.E.: Therapeutische Ergebnisse der
 Mediastinoskopie.
 Z. Laryng. Rhinol. 50 (1971) 261 - 263
- 160 REYNDERS, H.: Mediastinoscopie.
 Diss. Vilhelmina Gasthuis, Amsterdam 1963
- 161 REYNDERS, H.: The value of mediastinoscopic study
 in ascertaining the inoperability of
 pulmonary carcinoma.
 J. int. Coll. Surg. 39 (1963) 597 - 602
- 162 REYNDERS, H.: Mediastinoscopy in bronchogenic
 cancer.
 Dis. Chest 45 (1964) 606 - 611
- 163 RINK, H. und E. KNOCH: Mediastinoskopie.
 Chirurg 41 (1970) 1 - 8
- 166 ROSS, J.K., J.R. MITCHELL, R.A.B. DRURY,
 R.D.LEVIS and D.N. MITCHEL: Mediastinoscopy.
 Thorax 25 (1970) 312 - 316

- 167 ROSSI, N.P. and J.R. FLYNN: Indications for
mediastinoscopy.
Geriatrics 24 (1969) 132 - 136
- 168 ROUVIERE, H.: Anatomie des lymphatiques de
l'homme.
Masson, Paris 1932
- 169 RUPPRECHT, H. und M. BARTEL: Die Mediastinoskopie
in der praeoperativen Beurteilung der
Operabilität des Bronchialkarzinoms.
Z. Erkr. Atmungsorgane 146 (1976) 43 - 53
- 170 RYDBERG, B.: Mediastinoscopy in gastric carcinoma.
Acta chir. Scand. 134 (1968) 269 - 271
- 171 SALTZSTEIN, S.L., J.H. HARREL and T. CAMERON:
Brushings, washings or biopsy?
Chest 71 (1977) 630 - 632
- 172 SALZER, G.: Klinische Überlegungen zur Histo-
logie des Bronchialkarzinoms. Das Fiasko
der Klassifizierung.
Thoraxchirurgie 15 (1965) 121 - 125
- 173 SALZER, G.: Die Chirurgie der malignen
Lungengeschwülste.
Chirurg 41 (1970) 289 - 293
- 174 SALZER, G.: Die Problematik der histologischen
Klassifizierung des Bronchuskarzinoms.
Thoraxchirurgie 19 (1971) 423 - 426

- 175 SARIN, C.L. and H.L. NOHL-OSER: Mediastinoscopy.
A clinical evaluation of 400 consecutive
cases.
Thorax 24 (1969) 585 - 588
- 176 SARRAZIN, R. et R. VOOG: Bilan de 7 ans de
médiastinoscopie.
Poumon 27 (1971) 519 - 528
- 177 SCHADE, G.: Fehlinterpretation des Mediasti-
noskopiebefundes bei der Indikation zur
Thorakotomie.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 327
(1970) 578 - 582
- 178 SCHAWOHL, P. und H. FEUER: Diagnostische
Ergebnisse bei Mediastinalverschattungen.
Z. Erkr. Atmungsorg. 140 (1974) 41 - 50
- 179 SCHLORF, R.A., P. L'HEUREUX and A.J. DUVALL:
Value of chest roentgenograms in
mediastinoscopy.
Arch. Otolaryng. 94 (1971) 486 - 489
- 180 SCHNETZER, J.: Die Mediastinoskopie.
Wien. med. Wschr. 116 (1966) 358 - 360
- 181 SCHOEN, H.R. und U. STÖHR: Fünfjahresheilung
nach Lungenresektion wegen Bronchial-
karzinom.
Thoraxchirurgie 19 (1971) 429 - 433

- 182 . SCHOENLEBEN, K., G. WITTRIN und C. KREBS:
Diagnostik und chirurgische Therapie
des Bronchialkarzinoms. Bericht über
1000 Fälle.
Münch. med. Wschr. 117 (1975) 293 - 300
- 183 SCHULTE, H.D., R.M. KONRAD und S. TARBIAT:
Möglichkeiten und Grenzen der
Mediastinoskopie.
Münch. med. Wschr. 24 (1970) 1158 - 1162
- 184 SEALEY, W.C.: Mediastinoscopy. Does it have a
place in the management of carcinoma
of the lung?
Ann. thorac. Surg. 18 (1974) 433 - 436
- 185 SPECHT, G.: Erweiterte Mediastinoskopie.
Thoraxchirurgie 13 (1965) 401 - 407
- 186 SPECHT, G.: Zur Vermeidung und Bekämpfung von
Komplikationen bei der Mediastinoskopie.
Fortschr. Endosk. 2 (1970) 1111 - 1116
- 187 SPECHT, G.: Risiken und Komplikationen bei
Mediastinoskopien.
Thoraxchirurgie 25 (1977) 336 - 338
- 188 SPRENGER, F.: Komplikationen bei 675 Mediasti-
noskopien nach Carlens.
Helv. chir. Acta 43 (1976) 57 - 60
- 189 SRIBOONMA, V.: Spätergebnisse der chirurgischen
Behandlung des Bronchialkarzinoms.
Brun's Beitr. Klin. Chir. 215
(1967) 90 - 101

- 190 STANFORD, W., S. STELE, R.G. ARMSTRONG and
G.L. LARSEN: Mediastinoscopy. Its
application in central versus peripheral
thoracic lesions.
Ann thorac. Surg. 19 (1975) 121 - 126
- 191 STANULLA, H. und H. DUERSCHMIED: Mediastinoskopie
(Indikation, Leistungsfähigkeit und
morphologische Befunde bei über 2250
Untersuchungen).
Z. Erkr. Atmungsorg. 144 (1976) 12 - 18
- 192 STEMMER, E.A., J.W. CALVIN, S.B. CHANDOR and
J.E. CONNOLLY: Mediastinal biopsy for
indeterminate pulmonary and mediastinal
lesions.
J. thorac. cardiovasc. Surg. 49
(1965) 405 - 411
- 193 STRAHBERGER, E. und W.R. FASCHING: Die Bedeu-
tung der Mediastinoskopie beim Bronchus-
karzinom.
Wien. Klin. Wschr. 83 (1971) 907 - 909
- 194 THEISSING, J.: Zur Indikation der Mediastinoskopie.
HNO 23 (1975) 237 - 239
- 195 TOREMALM, N.G.: The origin of supraclavicular
and mediastinal metastases. In: Proceedings
of the international symposium on
mediastinoscopy.
Hrsg. von O. Jepsen, Odense University
Press, Odense, Denmark 1971

- 204 WEISBERG, D.: Mediastinoscopy and anterior
mediastomy in patients with lung cancer.
Isr. J. med. Sci. 13 (1977) 866 - 869
- 205 WELSH, L.W. and J.J. WELSH: Mediastinoscopy:
the predictive survival value in staging
carcinoma of the lung.
Ann. otol. Rhinol. Laryngol. 87
(1978) 544 - 550
- 206 WHITCOMB, M.E., E. BARHAM, A.L. GOLDMANN
and D.L. GREEN: Indications for media-
stinoscopy in bronchogenic carcinoma.
Amer. Rev. respir. Dis. 113
(1976) 189 - 195
- 207 WIDSTRÖM, A.: Palsy of the recurrent nerve
following mediastinoscopy.
Chest 67 (1975) 365 - 366
- 208 WIDSTRÖM, A. and L.B. SCHNURER: The value of
mediastinoscopy. Experience of 374 cases.
J. otolaryng. 7 (1978) 103 - 109
- 209 WILMS, K.: Klinik der Mediastinaltumoren. In:
Erkrankungen des Mediastinum.
Hrsg. von W. Frommhold und P. Gerhardt.
Thieme, Stuttgart 1975
- 210 WURM, K. und H. REINDELL: Zur Klinik der
Sarkoidose.
Radiologe 8 (1968) 101 - 103

- 211 YACOUB, M.H.: Vagotomy through mediastinoscopy
for pulmonary osteoarthropathy.
Brit. J. dis. Chest 60 (1966) 144 - 147
- 212 ZENKER, R., G. FEIFEL und A. SCHAUDIG:
Erfahrungen und Ergebnisse bei der
Mediastinoskopie.
Zbl. Chir. 93 (1968) 46 - 53

Herrn Prof. Dr. med. W. Draf danke ich für die
Überlassung des Themas und für die sorgfältige Durchsicht
der Arbeit.

Herrn Prof. Dr. med. J. Helms danke ich für die
Übernahme des Korreferates.

Lebenslauf

Geburtsdatum : 8. Januar 1947

Geburtsort : Kiel

Eltern : Dr. med. Helmer Kuhnhardt,
Facharzt für Hals-Nasen-Ohrenheil-
kunde, verstorben im April 1978,
Ilse Kuhnhardt, geb. Rautenberg

Familienstand : verheiratet seit 1970 mit
Anita Kuhnhardt, geb. Feldmann

Schulbesuch : 1953 - 1957 Volksschule in Wiesbaden
1957 - 1966 Dilthey-Schule, humani-
stisches Gymnasium in Wiesbaden
November 1966 Reifeprüfung

Studiengang : Sommersemester 1967 Immatrikulation
als ordentlich Studierender der Natur-
wissenschaftlichen Fakultät an der
Mainzer Johannes Gutenberg-Universität
Wintersemester 1967/68 Beginn des
Medizin-Studiums
September 1968 Naturwissenschaftliche
Vorprüfung
April 1970 Ärztliche Vorprüfung
22. Juni 1973 Medizinisches Staats-
examen

Beruflicher Werdegang: 1.10.1973 - 31.3.1974 Medizinal-
assistent an der Universitäts-Hals-
Nasen-Ohrenklinik Mainz
1.4.1974 - 31.7.1974 Medizinalassistent
an der chirurgischen Klinik des
St. Josefs-Hospitals in Wiesbaden
1.9.1974 - 31.12.1974 Medizinal-
assistent an der Inneren Abteilung des
Paulinenstift-Krankenhauses in Wiesbaden
1.3.1975 - 31.5.1976 Stabsarzt bei
der Bundeswehr
seit 1.6.1976 Assistent der Universi-
täts-Hals-, Nasen-, Ohrenklinik Mainz

